ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS D'AGRÉGATION

DU 20 MAI 1899

(Section d'Histoire naturelle et Pharmacie)

ORIGINE BOTANIQUE

DES CAOUTCHOUCS ET GUTTA-PERCHA

PAR

PAUL GRÉLOT

PHARMACIEN DE 1re CLASSE

DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

CHARGÉ D'UN COURS LIBRE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE NANCY



NANCY

IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie

18, RUE DES GLACIS, 18

1899



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS D'AGRÉGATION

DU 20 MAI 1899

(Section d'Histoire naturelle et Pharmacie)

ORIGINE BOTANIQUE
DES CAOUTCHOUCS ET GUTTA-PERCHA

PAR

PAUL GRÉLOT

PHARMACIEN DE 1re CLASSE
DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES
CHARGÉ D'UN COURS LIBRE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE NANCY



NANCY
IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie
18, RUE DES GLACIS, 18

1899

JUGES DU CONCOURS

MM. PLANCHON, *Président.*
MILNE-EDWARDS.
PRUNIER.
GUIGNARD.
BOURQUELOT.
BEAUREGARD.
BLEICHER.

JUGES SUPPLÉANTS

MM. BOUVIER.
RADAIS.
LEIDIÉ.
BERTHELOT.

SECRÉTAIRE

M. MADOULÉ.

CANDIDATS

MM. COUTIÈRE.
FAVREL.
GRÉLOT.
GRIMBERT.
PERROT.

ORIGINE BOTANIQUE

DES

CAOUTCHOUCS ET GUTTA-PERCHA



INTRODUCTION

La découverte de la vulcanisation et les applications toujours plus nombreuses de l'électricité ont donné à l'industrie du caoutchouc et de la gutta-percha une impulsion énorme qui ne fait que s'accroître. Les quantités de matière première consommées par cette industrie augmentent de jour en jour, tandis que l'imprévoyance des indigènes menace de faire disparaître les sources de ces précieuses substances; de toutes parts on a jeté le cri d'alarme. Aussi, les puissances européennes, soucieuses de protéger les richesses de leurs colonies, se sont émues d'un tel état de choses. Des essais ont été faits, des cultures réglées ont été établies, des sociétés se sont montées pour fonder et exploiter des plantations. C'est donc une question à l'ordre du jour.

Depuis plus de cent ans pour le caoutchouc, depuis plus d'un demi-siècle pour la gutta-percha, on a publié, tant en France qu'à l'étranger, un nombre considérable

de travaux. Botanistes, chimistes, physiciens, explorateurs, industriels, chacun apporte sa pierre à l'édifice.

L'origine botanique des caoutchoucs et gutta-percha est loin d'être complètement débrouillée. Bon nombre d'auteurs ont déjà réuni des matériaux pour en faire une base solide, mais il existe de nombreuses lacunes qu'il s'agit de combler avec des documents éparpillés aux quatre coins du monde savant.

C'est là la tâche que je vais essayer d'entreprendre.

Je suis heureux de saisir cette occasion pour remercier M. H. Lecomte, professeur au lycée Saint-Louis, M. Max. Cornu, professeur, et M. J. Poisson, assistant au Museum d'histoire naturelle, et M. L. Pierre, ancien directeur du Jardin botanique de Saïgon, pour les précieux renseignements et les documents qu'ils m'ont fournis au cours de ce travail. J'ai contracté aussi une dette de reconnaissance envers M. Godefroy-Lebeuf, horticulteur, MM. Morellet frères et M. Lerchenthal, importateurs de caoutchouc et de gutta-percha, qui ont mis leurs collections à ma disposition avec la plus grande complaisance.

Je dois une mention toute spéciale à M. G. Lamy-Torrilhon, qui m'a procuré une foule de documents sur les sortes commerciales et n'a ménagé pour moi ni son temps ni son expérience. Je le prie de croire à ma vive gratitude.

PREMIÈRE PARTIE

LE CAOUTCHOUC

CHAPITRE PREMIER

PROPRIÉTÉS, COMPOSITION

Le caoutchouc, appelé aussi gomme élastique, est fourni par le latex d'une foule de plantes appartenant à des familles très diverses. C'est une substance éminemment élastique et extensible, de couleur plus ou moins foncée suivant son mode de coagulation, son degré de pureté et aussi suivant son degré d'oxydation qui s'accroît avec le temps. A l'état frais, le caoutchouc a généralement à la coupe une couleur blanchâtre ou jaune-crème qui ne tarde pas à foncer pour devenir brune et même noire. Ce changement de couleur est dû d'abord à la déshydratation, qui commence à se manifester à la périphérie des pains, puis à l'action de la lumière et de l'oxygène de l'air. L'aspect blanc opaque, à l'état frais, n'est dû en effet qu'à la présence d'eau d'interposition. Le caoutchouc chimiquement pur, préparé par la méthode de Faraday, est diaphane et incolore lorsqu'il a été soumis à une dessiccation suffisante. Il est alors inodore et insipide.

Le caoutchouc brut du commerce possède parfois une odeur de méthylène, une odeur fétide provenant de la fermentation des corps albuminoïdes qu'il contient à l'état d'impuretés; parfois il possède une odeur empyreuma-

tique spéciale due à son mode de coagulation (enfumage pour le Para).

La forme sous laquelle nous arrive le caoutchouc varie énormément suivant sa provenance. Tantôt ce sont des pains arrondis qui peuvent atteindre un poids de 70 kilogrammes (Para), tantôt de petits cubes de 2 à 3 centimètres de côté et plus ou moins agglomérés. On trouvera de plus complets détails à ce sujet dans le chapitre IV.

Sa densité varie, d'après Chapel[1], entre 0,914 (Para) et 0,967 (Assam). Il est mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité; son pouvoir dialyseur est variable pour les différents gaz dans les mêmes unités de temps. Sa propriété la plus caractéristique à la température ordinaire est son élasticité et son extensibilité. Une bande de caoutchouc de Para naturel étirée peut acquérir cinq fois sa longueur primitive sans se rompre, et reprendre ensuite assez rapidement cette longueur primitive si elle est abandonnée à elle-même. Le caoutchouc se soude facilement à lui-même à une douce température, sous la presse hydraulique.

Examiné au microscope, il présente un aspect tout différent suivant qu'on s'adresse à la partie centrale du pain, blanche et opaque, ou à la partie périphérique, brune et transparente.

Dans le premier cas on aperçoit, sur des coupes très minces, un nombre incalculable de petites alvéoles dont le diamètre atteint une moyenne de 2 μ, et qui sont remplies d'un liquide trouble. Elles sont tellement rapprochées qu'elles semblent se toucher, aussi faut-il des coupes très minces pour arriver à les distinguer. Dans le

1. Chapel, *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1892.

second cas les alvéoles ont disparu pour la plupart; çà et là on en retrouve quelques-unes, mais plus grosses, formées probablement par la réunion de plusieurs petites; on rencontre aussi quelques granules jaunâtres, de nature albuminoïde, et qui se colorent fortement en jaune par l'iode. Tout le reste de la masse est translucide et d'aspect gélatineux, sans structure. Wiesner, qui a examiné des coupes faites dans du caoutchouc chimiquement pur et bien desséché, n'a pu apercevoir de cavités appréciables, même avec un grossissement de 1,000 diamètres. Chapel, tout en reconnaissant la difficulté de faire des coupes convenables dans du caoutchouc, pense tourner la difficulté en observant une goutte de latex d'un *Ficus* coagulée à l'air sur un porte-objet.

Il est certain qu'une telle préparation ne peut prétendre représenter fidèlement une coupe, puisque les conditions de coagulation sont tout à fait changées.

D'après cet auteur, le caoutchouc serait formé de deux substances : une compacte ou *matière nerveuse,* une autre plus lâche, la *matière molle,* sensible à l'action des agents atmosphériques.

Le caoutchouc a la propriété d'absorber certains liquides dans lesquels il est insoluble. Payen, qui a étudié ce phénomène en 1852, a vu que des tranches minces de caoutchouc plongées pendant trente jours dans l'eau froide en avaient absorbé 18.7 à 26.4 p. 100. L'eau ainsi absorbée ne s'élimine que très lentement, car la partie périphérique, qui se dessèche d'abord, met obstacle à la dessiccation de la partie centrale en resserrant ses pores.

Le caoutchouc naturel et non altéré est insoluble dans l'eau et dans l'alcool. Il est en partie soluble dans le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, l'essence de

pétrole, le toluol, le chloroforme, la naphtaline fondue, les huiles grasses et essentielles, et dans le liquide obtenu en faisant passer un courant d'acide sulfureux sur du camphre. Avec la plupart de ces liquides, il reste toujours une portion insoluble (substance nerveuse) plus ou moins colorée, qui se désagrège avec la plus grande facilité et se mélange à la partie dissoute. Le meilleur dissolvant, d'après Gérard, est un mélange de 100 parties de sulfure de carbone et 5.5 d'alcool absolu.

Lorsque le caoutchouc est altéré (exposition prolongée à l'air, à la lumière et à l'humidité) il devient visqueux et gluant. H. Jumelle[1] a indiqué un procédé qui permet de séparer la partie altérée ou, plus exactement, toute la partie résineuse. On traite le caoutchouc par l'éther, qui ne fait que le gonfler et le désagréger; on ajoute une quantité à peu près égale d'alcool absolu : le caoutchouc se précipite et se rassemble en une masse compacte qui a tous les caractères du caoutchouc non altéré. La résine qui a été dissoute se retrouve dans le filtratum, où elle se dépose par évaporation sous forme de granules très blancs. Le caoutchouc du *Kickxia africana* Benth., ainsi traité, a laissé jusque 60 p. 100 de résine.

La température a une énorme influence sur le caoutchouc; au-dessous de 10° il perd son élasticité et se durcit peu à peu; à 0° il est dur comme du cuir. Si on le chauffe, les modifications qu'il subit ne sont pas moins profondes; ainsi, vers 145° il devient visqueux et très adhérent, il s'affaisse et perd son élasticité; de 170° à 180° il conserve encore sa composition primitive, mais

---

1. H. Jumelle, *Les Plantes à caoutchouc et à gutta dans les colonies françaises*. Paris, 1898.

il fond en un liquide épais et *tourne au gras*, selon l'expression des industriels. A une température plus élevée, il distille sans résidu appréciable (distillation sèche) et donne un mélange d'hydrocarbures liquides de formule $(C^{10} H^{16})^n$ [terpènes] qui dissolvent le caoutchouc, l'ambre et le copal, et ont été proposés déjà en 1833 par Barnard pour la préparation de différents vernis [1].

D'après Th. Seeligmann le caoutchouc chimiquement pur contient : $C = 87.27$; $H = 12.73$.

Les caoutchoucs varient énormément suivant leur provenance ; à côté de ces hydrocarbures polymériques, ils contiennent des proportions variables de résines oxygénées qui absorbent facilement le soufre, ce qui explique peut-être pourquoi certains caoutchoucs ne se vulcanisent pas avec les doses habituelles de soufre, la résine absorbant tout. Voici, d'après le Dr C. Otto Weber [2] la teneur en résine trouvée pour quelques sortes commerciales.

Para	1.3	p. 100.
Ceara	2.1	—
Colombie	3.8	—
Mozambique	3.2	—
Madagascar	8.2	—
Sierra-Leone	9.7	—
Bornéo	11.7	—
Assam.	11.3	—
Mangabeira	13.1	—
Boules d'Afrique (?). . . .	63.9	—

Il est certain que ces chiffres n'ont rien d'absolu et

1. Voir l'étude très détaillée de ces hydrocarbures dans Th. Seeligmann, *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1896.

2. Dr Carl Otto Weber, « Sur l'Analyse des caoutchoucs manufacturés ». *Moniteur scientifique*. 1895, p. 727.

peuvent varier considérablement d'un envoi à un autre. D'après l'auteur, il est à peu près impossible de différencier la résine propre, c'est-à-dire celle contenue dans le latex, de celle provenant de l'oxydation du produit.

La composition chimique que nous venons de voir nous montre que le caoutchouc s'éloigne considérablement des gommes et des résines. Le terme de *gomme élastique,* qui est le plus ancien, n'est donc pas exact; quant à ceux de résine, de gomme et de gomme-résine que l'on rencontre encore dans certains ouvrages, ils sont tout à fait impropres et doivent être rejetés.

Le caoutchouc brûle avec une flamme fuligineuse, en répandant une odeur spéciale désagréable. Une des propriétés remarquables du caoutchouc est la facilité avec laquelle il s'unit au soufre au-dessus de 100°; ainsi traité le caoutchouc est dit *vulcanisé* et l'opération porte le nom de vulcanisation. Le soufre uni au caoutchouc rend celui-ci moins soluble, moins fusible, mais son élasticité se conserve à des températures beaucoup plus basses. L'addition au caoutchouc de colle précipitée, avant la vulcanisation, empêche, paraît-il, celui-ci de devenir dur et cassant[1].

La vulcanisation a été découverte en 1838 par Ch. Godyear. En augmentant la proportion de soufre (50 p. 100 environ) Godyear (en 1852) obtint vers 150° une substance spéciale dite *caoutchouc durci* ou *ébonite;* c'est un corps dur, cassant et susceptible de prendre un beau poli; ses propriétés physiques et chimiques ne ressemblent en rien à celles du caoutchouc naturel; l'ébonite colorée prend le nom de *vulcanite.*

---

1. Brevet pris à Paris, n° 265,993, 13 avril-24 juillet 1897.

Enfin en durcissant le caoutchouc avec de la magnésie, Turpin obtint un produit ressemblant à l'ivoire; c'est l'*ivoire végétal* qu'il ne faut pas confondre avec celui fourni par les graines du *Phytelephas macrocarpa* R. et P. (Palmiers). En traitant par le chlore une solution très concentrée de caoutchouc on obtient un nouveau produit qui est l'*ivoire artificiel* qu'on nomme encore *éburite.*

Enfin les tapis de *linoleum,* dont l'usage est si répandu aujourd'hui, sont obtenus en collant sur de la toile grossière des feuilles laminées de *kamptulicon;* ce kamptulicon est un mélange de liège en poudre et de caoutchouc. On recouvre le tout de plusieurs couches d'huile de lin cuite.

A la suite des dérivés du caoutchouc naturel je dois mentionner les succédanés naturels et factices :

1° La *corrongite* ou *caoutchouc d'Australie* ou encore *caoutchouc fossile, élatérite;* c'est une matière bitumineuse, molle, élastique, dont la densité varie de 0,982 à 0,990; on la rencontre en gisements assez importants dans les sables de Coorony et d'Adélaïde dans le sud de l'Australie; elle existe en faibles quantités aux environs d'Angers et de Newhaven (É.-U.). C'est un hydrocarbure dont l'origine est encore très discutée. Il a été découvert en 1797 à Castleton[1].

2° Les caoutchoucs factices, qui sont aujourd'hui en nombre considérable et font l'objet de nombreux brevets tant en France qu'à l'étranger.

Leur origine remonte aux expériences de Saac (1846) et de Zonas (1848). Tantôt ils sont ajoutés au caoutchouc naturel auquel ils donnent une onctuosité et une légèreté

1. Faujas de Saint-Fond, *Voyage en Angleterre et en Écosse.* 1797.

souvent utiles, tantôt ils sont employés seuls. La plupart des caoutchoucs factices sont préparés au moyen d'huiles diverses oxydées, épaissies par une cuisson prolongée, souvent en y introduisant des matières oxydantes telles que des bichromates comme dans le procédé Napier-Ford[1], ou bien de la litharge. Pour en donner simplement une idée, je rappellerai le procédé du docteur J. Altschul[2] qui consiste à traiter les huiles contenant un reste d'hydrocarbure non saturé par le soufre à une température de 140 à 160° et à transformer les produits d'addition ainsi obtenus en produits de condensation solides au moyen du chlorure de soufre. D'autres factices sont fabriqués avec des huiles végétales, du goudron et de l'acide azotique[3] ou bien avec des substances résineuses telles que jeunes pousses et cônes de pin traités par l'acide sulfurique au cinquième[4].

Tout le monde connaît les nombreuses applications du caoutchouc : on fait aujourd'hui une quantité d'appareils de chirurgie ou d'orthopédie soit en caoutchouc pur (feuille anglaise), soit en caoutchouc vulcanisé : urinaux, genouillères, bas, pessaires, poires, etc., etc. On l'a même employé à l'intérieur sous forme d'électuaire (caoutchouc térébenthiné de Hannon) dans la phtisie pulmonaire. Ses applications sont de jour en jour plus nombreuses, mais c'est surtout à l'invention de la bicyclette et de l'automobile qu'il faut attribuer l'énorme impulsion donnée en ces derniers temps à son industrie.

---

1. *Revue scientifique*, 10 décembre 1898.
2. Brevet allemand, A, 4,234, 23 février-1er août 1895.
3. Brevet français n° 266,858, 12 mai-6 septembre 1897.
4. Brevet français n° 270,727, 24 septembre 1897-13 janvier 1898.

CHAPITRE II

HISTORIQUE

Le caoutchouc était-il connu des anciens ? Chapel[1], qui se pose la même question, émet l'hypothèse que le jeu de paume, très ancien, aurait bien pu tirer son origine de l'usage qu'on sut faire de la gomme élastique. Je ferai simplement observer que le jeu de paume se jouait en Europe bien avant la découverte de l'Amérique, c'est-à-dire bien avant que le caoutchouc ne fût connu chez nous ; j'estime au contraire qu'une substance douée de propriétés aussi particulières n'eût certainement pas échappé à Hippocrate, Théophraste, Pline et Galien.

Pendant longtemps le caoutchouc ne fut guère qu'un objet de curiosité qu'on admirait dans les collections ; la découverte de cet intéressant produit mérite qu'on s'y arrête un instant.

Fernandez d'Oviedo[2], au XVIe siècle, rapporte que les Indiens confectionnaient des balles à jouer (au jeu de *batey*) avec une substance particulière très élastique.

---

1. Chapel, *loc. cit.*, p. 1.
2. Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdez, *Historia general y natural de las Indias*. Réédité à Madrid, 1851, liv. V, ch. II, p. 165.

Un demi-siècle plus tard, Herrera y Tordesillas[1] faisait la même observation à Haïti et, en 1615, J. de Torquemada[2] décrivait un arbre fournissant un suc blanc qui, par dessiccation, donne une gomme très élastique : les Mexicains le nommaient *Ulequahuitl* (*Castilloa elastica* Cerv.), nom qu'il porte encore aujourd'hui. A cette époque déjà, les Espagnols l'employaient pour recouvrir leurs manteaux. Ce n'est qu'en 1736 que le caoutchouc arriva pour la première fois en Europe.

De La Condamine, qui avait été envoyé par le gouvernement français dans l'Amérique du Sud pour mesurer un arc de méridien, adressa en France, peu de temps après son arrivée à Quito, quelques rouleaux « d'une substance noirâtre et résineuse, connue en cette ville sous le nom de *caoutchouc* (*cauchuc,* suivant l'orthographe espagnole). C'est le nom que donnent à cette matière les Indiens de la province de Maïnas[3]. » Cette substance, il l'avait recueillie dans la province d'Esmeraldas, où elle porte un autre nom; l'arbre qui la produit est appelé par les naturels *Hhévé* (*Jévé* en espagnol); il est abondant dans la forêt des Émeraudes. « Les habitants en font des flambeaux d'un pouce et demi de diamètre sur deux pieds de longueur; ces flambeaux brûlent très bien sans mèche et donnent une clarté assez belle... ; un seul de ces flambeaux peut demeurer allumé vingt-quatre heures. » A Quito, le caoutchouc était déjà employé pour imperméabiliser des toiles. Les Maïnas des bords de l'Amazone en

1. *Histoire générale des voyages et conquêtes des Castillans dans les isles et terre ferme des Indes occidentales.* Trad. de N. de la Coste. Paris, 1869.

2. J. de Torquemada, *Monarquia Indiana,* 1615.

3. *Mémoires de l'Académie des sciences,* 1751 (séance de février).

faisaient des bottes d'une seule pièce qu'ils passaient à la fumée pour les faire sécher, ce qui leur donnait tout à fait l'aspect du cuir; au moyen de moules en terre glaise ils fabriquaient aussi des bouteilles légères « capables de contenir toutes sortes de liquides non corrosifs ». Les Omaguas, qui habitent également les bords de l'Amazone, mais plus au cœur du continent, en faisaient aussi des sortes de bouteilles auxquelles ils ajustaient une canule en bois; c'était somme toute la poire à injections de nos jours. « Ce serait chez eux, dit de La Condamine, une espèce d'impolitesse de manquer de présenter avant le repas, à chacun de ceux qu'on a priés à manger, un pareil instrument rempli d'eau chaude, duquel il ne manque pas de faire usage avant que de se mettre à table. Cette bizarre coutume a fait nommer par les Portugais l'arbre qui produit cette résine *Pao de xyringa* ou bois de seringue. »

En 1744, un créole, qui accompagnait de La Condamine à Cayenne, avait rapporté quelques objets en caoutchouc moulé qui excitèrent la curiosité des habitants. De La Condamine, très absorbé par ses travaux géodésiques, avait laissé à un de ses compagnons, dom Pedro Maldonado, qui s'occupait de botanique, le soin de recueillir des échantillons de plantes et de les déterminer. Malheureusement celui-ci vint à mourir au cours de l'exploration; les documents qu'il avait recueillis furent envoyés à Paris et remis à l'ambassadeur d'Espagne sans que de La Condamine en ait eu connaissance.

L'ingénieur Fresnau[1], qui résida à Cayenne pendant quatorze années, avait été frappé des propriétés du caoutchouc; il résolut de rechercher la plante qui le produit.

---

1. *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1751, p. 324.

Il interrogea des indigènes, leur offrit des présents et surtout du tafia qu'ils acceptèrent avec enthousiasme..., mais ils ne livrèrent pas leur secret. Il fit alors des essais, et « en mêlant les sucs du *Mapa*, arbre commun à Cayenne, et d'un figuier sauvage, nommé *Comacaï* par les Portugais », il parvint à former une espèce de courroie semblable à du cuir, non élastique mais souple. Le latex du *Comacaï* additionné de celui du *Couma*[1] lui donna un produit plus parfait; le latex du *Pao comprido* ou *bois long* donnait un produit non élastique, ne se ramollissant pas par la chaleur. Ce n'était toujours pas le caoutchouc de de La Condamine. Enfin le hasard le servit à souhait et il finit par apprendre des Indiens Nouragues, fugitifs des missions portugaises de Mayacavé, que la plante à caoutchouc est très commune dans leur pays.

N'osant s'aventurer à plus de 150 kilomètres dans une région aussi inhospitalière, il eut l'ingénieuse idée de se faire représenter tant bien que mal le fruit de l'arbre par des moulages en terre glaise que lui firent les Indiens; il avait appris d'eux que la feuille ressemble à celle du manihot. Il envoya de ces moulages dans toutes les directions de la colonie, à la Comté, à Aprouague et à Oyapok, et bientôt il apprit qu'un colon en avait trouvé un pied. Il partit de suite avec une escorte à l'endroit indiqué; on était fin octobre, c'est-à-dire fin de l'été; la sécheresse avait été longue, aussi le latex qu'il recueillit sécha vite; « en six jours de temps il n'en put ramasser que de quoi faire une paire de bottes et quelques autres petits ouvrages comme seringues, boules élastiques et bracelets ». Fresnau n'était pas botaniste, aussi la description

1. « Ficus folio citri, acutiore, fructu viridi » (Plumier).

qu'il nous donne de l'arbre est peu précise, mais il fait déjà entrevoir les multiples applications du caoutchouc : prélats (toiles pour couvrir les vaisseaux en temps de pluie), habits de plongeurs, sacs, etc.

Peu de temps après, en 1769[1], un commissaire ordonnateur de l'Ile-de-France, du nom de Poivre, trouvait une plante donnant une gomme élastique semblable à celle trouvée par de La Condamine et Fresnau.

En 1775, F. Aublet[2] décrivait la première plante signalée comme fournissant du caoutchouc et l'appelait *Hevea guyanensis*.

En 1798, James Howison[3] découvrait dans l'île du Prince-de-Galles une liane à caoutchouc. Roxburgh, qui se trouvait alors dans l'Inde, nomma la plante *Urceola elastica*.

En 1804, Palissot de Beauvois[4] décrivait le *Landolphia owariensis,* qui est largement exploité aujourd'hui, et quelques années plus tard, Poiret[5] signalait à Madagascar la présence d'un arbre à gomme élastique, le *Vahea gummifera* Poir.

En 1832, Roxburgh[6] décrivait le *Ficus elastica* qu'il avait découvert en 1810 sur les bords du Brahmapoutre.

Enfin, en 1837, Bojer[7] faisait connaître les *Vahea madagascariensis* et *V. comoriensis ;* le premier a été identifié depuis avec le *V. gummifera* Poir.

Jusque-là, les usages du caoutchouc étaient assez res-

---

1. *Mémoires de l'Académie des sciences,* 1769.
2. F. Aublet, *Histoire des plantes de la Guyane française,* 1775.
3. « Some account of elastic gum vine of Prince of Wales Island ». *Asiatic Researches,* t. V, p. 157.
4. *Flore d'Oware et de Benin en Afrique.* Paris, 1804, t. I, p. 54.
5. Supplément à l'*Encyclopédie* de Lamark, t. XIII.
6. *Flora indica or description of indian plants.* Calcutta, édition 1874, p. 640.
7. *Hortus mauritianus,* 1837.

treints. Il avait été signalé déjà en 1770 par Priestley (dans la préface de son *Traité de perspective*) comme étant excellent pour effacer sur le papier les traits de crayon, d'où le nom qu'il a gardé en anglais : *Indian rubber* ou *effaceur indien*. Charles s'en était servi en 1785 pour imperméabiliser le premier ballon à hydrogène; Nadler (1820) avait trouvé un procédé pour le découper en fils et Th. Hanckok et Macintosch avaient fait les premiers vêtements imperméables en les doublant d'une feuille de caoutchouc.

Ce n'est qu'après la découverte de la vulcanisation par l'Américain Ch. Godyear, en 1838, que l'industrie du caoutchouc prit son essor. A partir de cette époque, les explorations sont de plus en plus fréquentes, et de toutes parts les matériaux s'accumulent; chaque expédition amène la découverte de plantes à caoutchouc. Je signalerai, pour l'Amérique, les voyages d'Edwards, de Bates, de Spruce, de Schomburg, et ceux plus récents de Ém. Carrey, James Collins, Cross, H. Coudreau, Dr Morisse, Chaffanjeon, Geoffroy, etc...

L'Afrique est également explorée en tous sens : le Sénégal, la Guinée et le Soudan sont visités par Perrottet, Leprieur, Heudelot, Richard, Don, Wogel, Paroisse, Dybowski, Miquel, etc.; le Congo et le Gabon par Griffon du Bellay, de Brazza, Thollon, Christian Smith, le R. P. Claine, Dybowski, Th. Dyer, Lecomte, E. Dewèvre, etc.; le Dr Fr. Welwitsch explore l'Angola, Liwingstone, les grands lacs du centre; le Dr Kirck, le Dr Muller, le Dr Peter parcourent la côte orientale.

A Madagascar, Flacourt, Boivin, Richard, F. Coignet, Humblot, le Dr C. Meller, Grandidier, le R. P. Piolet, etc., étudient les ressources et la flore du pays.

Enfin Roxburgh, Wallich, von Muller, de Vriese, L. Pierre décrivent la flore de l'Asie.

Tous ces travaux ont contribué plus ou moins directement à faire connaître les plantes à caoutchouc. Je ne rappellerai que les plus importants.

En 1854, Bentham[1] créait cinq espèces de *Siphonia* recueillies dans l'Amérique du Sud (Manaos, Santarem, etc.) par Spruce. Plus tard[2] Müller d'Argovie les rapporta au genre *Hevea* et y ajouta, en 1874, quatre nouvelles espèces : *H. membranacea, H. Benthamiana, H. nitida, H. Janeirensis.*

Bien que Ém. Carrey[3] n'apporte aucune donnée scientifique précise, je dois mentionner l'article qu'il a publié en 1858 sur la récolte et l'extraction du caoutchouc dans le bassin de l'Amazone. L'auteur pense que l'immense quantité d'*Hevea* qu'on rencontre depuis l'embouchure de l'Amazone jusqu'à la Cordillère suffit pour alimenter l'industrie pendant de longues années.

En 1870, James Collins[4] publie sur le caoutchouc en général un travail où il passe en revue toutes les sortes commerciales pour lesquelles il décrit les procédés de récolte et de coagulation, et le mouvement commercial. Tous les auteurs qui ont écrit dans la suite sur le même sujet ont puisé dans ce travail de précieuses indications.

Ce mémoire fut suivi, deux ans plus tard[5], d'un autre mémoire où il reprend les plantes à caoutchouc famille

1. Hook, *Journ. of Bot.*, 1854, p. 369 et suiv.
2. Prod. DC., t. XV, 2e partie, p. 717 et suiv.
3. « Récolte et extraction du caoutchouc ». *Moniteur scientifique*, 1858, t. I, p. 848.
4. J. Collins, « Sur le Caoutchouc, son histoire, son commerce et sa production ». *Moniteur scientifique*, 1870, t. XII, p. 209-229.
5. J. Collins, *Report on the caoutchouc of commerce*. Londres, 1872.

par famille. Il crée une nouvelle espèce, le *Castilloa Markhamiana,* qui est l'*Ulé-Ulé* des indigènes.

Dans sa flore parue de 1877 à 1879, Oliver[1] décrit de nombreuses espèces aujourd'hui exploitées; il ajoute à celles déjà connues le *Landolphia capensis* Oliv. Son travail a été fait en partie au moyen des documents rapportés par divers explorateurs : Liwingstone, Dr Kirck, Dr Meller (Haut-Zambèze); Dr Peter (Zambèze et Mozambique); Bojer, Captain Speke (Zanzibar); Dr Welwitsch (Guinée, Angola); prof. Ch. Smith (Congo), etc.

Le Dr F. Baucher[2], envoyé en mission dans la région de Saint-Louis (Sénégal), a pu étudier sur place l'extraction du caoutchouc et sa coagulation; s'il ne fournit pas toujours des documents botaniques précis, au moins il a fait connaître d'utiles renseignements sur la valeur du produit tiré des plantes exploitées dans ces régions dont il a rapporté les noms indigènes. Malheureusement, comme il le constate lui-même, souvent un nom indigène s'applique à deux ou plusieurs espèces botaniques fournissant un produit de même valeur.

Dans un travail paru en 1884, F. Morellet[3] donne une longue énumération des sortes commerciales qu'il range d'après leur origine géographique; il donne pour chacune d'elles une description minutieuse suivie des origines botaniques, d'après les documents les plus récents. L'ouvrage de F. Morellet, aujourd'hui devenu classique, est un travail consciencieux qui doit être consulté, étant don-

1. Oliver, *Hookers icones plantarum,* 1877-1879.

2. F. Baucher, « Étude sur les arbres à caoutchouc de la Sénégambie ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux,* 1884, p. 385 et 417.

3. F. Morellet, *Le Caoutchouc: origines botaniques, procédés de récolte.* Thèse de pharmacie. Paris, 1884.

née la compétence de l'auteur depuis longtemps familiarisé avec le produit.

En 1892, Chapel[1] publie un ouvrage très important sur le caoutchouc et la gutta-percha. En ce qui concerne le caoutchouc, il s'étend assez longuement sur sa découverte et surtout sur les débuts de son industrie ; c'est une véritable notice biographique, extrêmement intéressante d'ailleurs, de Ch. Godyear et de Hanckok. Les travaux botaniques sont à peu près passés sous silence, mais les sortes commerciales sont traitées avec tout le soin désirable. S'il y a peu à tirer de l'ouvrage de Chapel au point de vue botanique, du moins on lira avec beaucoup d'intérêt tout ce qui a rapport à la récolte. Somme toute, c'est un travail très documenté et traité avec ordre et méthode.

Dans un article publié l'année suivante, K. Schumann[2], considérant qu'un nom générique non suivi d'une description peut être remplacé par un autre, réunit les anciens *Vahea* et *Willughbeia* au genre *Landolphia* dont il cite quatorze espèces. Il établit les synonymies suivantes : *Landolphia* (*Vahea*) *senegalensis* Boj. (1837) = *L.* (*Vahea*) *gummifera* Poiret (1817) ; *L. comoriensis* (Boj.) K. Schum. (1837) = *L. cordata* Klotsch; *L. Petersiana, var. crassifolia* K. Schum. (sp. nov.) = *L. senensis* Klotsch. Il crée une espèce et une variété nouvelles : *L. parvifolia* et *L. Petersiana, var. crassifolia.*

Le Dr A. Rançon[3] a rapporté de son voyage d'explo-

1. Chapel, *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1892. Édit. Marchal et Billard.

2. K. Schumann, « Ueber die afrikanischen Kautschuckpflanzen ». *Bot. Jahrb. für system. Pflanzengesch.*, 1893, t. XV, p. 401.

3. Dr A. Rançon, « Dans la Haute-Gambie. Voyage d'exploration scientifique, 1891-1892 ». *Annales de l'Institut colonial de Marseille*, 1894.

ration scientifique dans la Haute-Gambie de nombreux documents sur la distribution géographique des plantes à caoutchouc, sur les conditions d'exposition, d'assolement, sur la valeur du produit obtenu, etc. Il montre les richesses inépuisables qu'on peut retirer de l'exploitation des lianes si abondantes dans le Nicolo, le Baleya, l'Amana, le Dinguiray, le Bondou, le Dentilia, etc. Les indications botaniques exactes sont rares, mais il fait connaître une foule de noms indigènes dans différents dialectes.

H. Lecomte[1], dans une étude très intéressante sur les produits du Congo français, signale le péril qui menace les lianes à caoutchouc de nos colonies destinées à disparaître rapidement avec les procédés barbares des nègres. Il insiste sur ce point qu'il est impossible d'assigner à une sorte commerciale une origine botanique certaine à cause des mélanges et des additions frauduleuses de latex de qualité inférieure au moment de la récolte.

En 1895, A. Dewèvre[2] étudie les caoutchoucs africains et spécialement ceux de l'État indépendant du Congo, et, la même année, il publie une monographie du genre *Landolphia*[3]. Malheureusement pour plusieurs espèces, les fleurs manquaient, de sorte que l'auteur n'a pu leur assigner qu'une place provisoire.

L'important ouvrage de Th. Seeligmann[4] paru en 1896 résume à peu près jusqu'à cette époque les connaissances que nous possédions sur le caoutchouc et la gutta-percha.

1. H. Lecomte, « Les Produits végétaux du Congo français ». *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1894, p. 797.

2. A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains*. Bruxelles, 1895.

3. A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains. Étude monographique des lianes du genre* Landolphia. Bruxelles, 1895.

4. Th. Seeligmann (en collaboration avec G. Lamy-Torrilhon et H. Falconnet), *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1896.

Bien des erreurs se sont glissées dans la partie botanique, qui n'auraient pas échappé à un botaniste, mais le but visé était ailleurs. La question commerciale, les propriétés physiques et chimiques ont été l'objet d'une attention particulière; la partie la plus importante de l'ouvrage est consacrée aux procédés de fabrication, analyses, brevets, etc. C'est un ouvrage destiné plutôt aux industriels, et je suis convaincu que les auteurs ont pleinement atteint le but qu'ils se proposaient : être utiles.

Tout récemment, H. Jumelle[1] a publié un important mémoire sur les plantes à caoutchouc et à gutta-percha de nos colonies. L'auteur a recueilli une foule de documents sur les plantations, sur les noms indigènes, sur le mouvement commercial, etc. Son but est de donner, pour les plantes à caoutchouc et à gutta-percha qui croissent spontanément dans nos colonies, une description suffisante pour les reconnaître et de signaler les espèces à y introduire.

En ce qui concerne nos colonies, l'ouvrage de H. Jumelle est à coup sûr le plus complet qui ait paru jusqu'à nos jours; je reprocherai cependant à l'auteur de n'avoir pas suffisamment indiqué les sources où il a puisé ses documents; il eût ainsi facilité la tâche aux chercheurs qui se sont engagés dans la même voie.

Enfin, je signalerai pour mémoire une petite brochure de L. Girod-Genet[2], chef de la mission forestière à Madagascar. L'auteur ne cite que quelques espèces seulement; d'après lui le *Vahy* ne représente pas *une seule*

---

1. H. Jumelle, *Les Plantes à caoutchouc et à gutta dans les colonies françaises*. Paris, imprimerie Challamel, 1898.

2. L. Girod-Genet, *Les Végétaux producteurs de caoutchouc à Madagascar*, 1898.

plante, comme le croit H. Jumelle ; ce terme s'applique à plusieurs lianes dont il figure deux spécimens. Ce travail, fort incomplet, contient en outre de nombreuses erreurs botaniques ; quant aux planches qui l'accompagnent, elles n'apprennent absolument rien sur la structure florale des plantes qu'elles doivent représenter.

CHAPITRE III

RÉCOLTE ET COAGULATION

Les procédés de récolte varient extrêmement suivant les pays et aussi suivant qu'on s'adresse à des lianes de faible diamètre ou à de gros arbres.

Pendant longtemps le procédé mis en pratique par les indigènes fut l'abatage des arbres. L'insouciance et aussi la cupidité des collecteurs les poussaient à employer ce moyen barbare. L'arbre abattu était découpé en tronçons qui laissaient échapper ainsi la presque totalité du latex. Aujourd'hui encore, au Brésil, lorsque les collecteurs se croient assurés de l'impunité, ils n'hésitent pas à enlever de larges lambeaux d'écorce ou à pratiquer des incisions circulaires complètes; ils saignent l'arbre à blanc. H. Lecomte[1] rapporte qu'au Congo la liane (un *Landolphia*) est arrachée de son support et couchée à terre; on y fait des incisions dans l'écorce en commençant par le sommet; le latex s'écoule dans des cornets de feuilles ou dans des godets que l'on vide dans des vases de plus grande dimension.

La saignée ne peut pas toujours se pratiquer; les indigènes prétendent même que ce procédé fait périr rapide-

1. H. Lecomte, « Les Produits végétaux au Congo français ». *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1895, p. 797.

ment le Mangabeira (*Hancornia speciosa* Müll. Arg.) qui fournit les caoutchoucs de Bahia, Pernambouc et Maranham. Les larves d'insectes attaquent l'arbre aux endroits blessés et le font périr; il n'y aurait donc aucun avantage à pratiquer la saignée.

A Madagascar, au Sénégal, au Gabon, l'abatage des lianes à caoutchouc se pratique encore, et les indigènes, insouciants et cupides, ne peuvent admettre d'autre procédé. Il faut cependant reconnaître que souvent les faibles dimensions des lianes exigent ces procédés barbares, mais, comme le fait judicieusement remarquer F. Baucher[1], il faudrait obliger l'indigène à repiquer la liane sitôt l'écoulement terminé; elle pourrait ainsi refaire des racines adventives.

Dans l'Amazonie, ce sont des arbres appartenant au genre *Hevea* qui fournissent le caoutchouc (voir chap. VII). La valeur toujours croissante de ce produit a poussé le gouvernement brésilien à imposer des règlements concernant leur récolte. Les collecteurs, blancs déclassés ou indigènes, s'appellent *seringueros* ou *caucheros;* chaque seringuero possède ou loue, moyennant une *arroba* de caoutchouc (14 kilogrammes), 100 à 150 *Hevea;* un sentier circulaire limite l'*estrada*. La récolte a lieu de la fin de juillet à la mi-janvier; en dehors de cette époque le travail est dangereux par suite des fièvres. Les seringueros, dont le nombre était estimé en 1886 à 80,000 pour l'Amazonie, quittent alors leur campement et embarquent tout leur matériel sur un canot; ils remontent ainsi le Xingu, le Tapajoz, la Madeira, le Purus, le Jarna, le Javary. Comme

1. F. Baucher, « Étude sur les arbres à caoutchouc de la Sénégambie ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux*, 1884, p. 385 et 417.

le fait remarquer H. Coudreau[1] « si le courant des émigrants du Sud se dirige vers le Haut-Amazone, ce n'est pas que les districts du Bas-Amazone soient épuisés, c'est parce que là il trouve une zone plus vaste, inexplorée, riche en lacs et en bras de rivières, le plus souvent sans propriétaires ».

Les quelques jours qui précèdent la récolte sont consacrés à réunir des coquillages, des calebasses, du bois, des fruits de palmiers qui trouveront bientôt leur emploi. Autrefois on fixait obliquement une corde très fortement serrée autour du tronc, puis on faisait au-dessus des incisions au couteau ou à la hache et le lait coulait le long de la corde comme dans une rigole et venait tomber dans un récipient placé au-dessous. Les incisions étaient faites en spirales, en V, ou disposées comme les barbes d'une plume; souvent même le collecteur ne se donnait pas la peine d'enlever la corde une fois la récolte faite, ce qui était préjudiciable à l'arbre. Aujourd'hui (fig. 1[2]) le seringuero se sert d'une hachette spéciale, de fabrication américaine (la *machète*), avec laquelle il fait, tous les deux ou trois jours et de grand matin, une vingtaine d'incisions verticales peu profondes. Au-dessous de chaque incision il fixe avec de l'argile un coquillage ou un gobelet de fer blanc appelé *tigelinha*; 80 à 100 *Hevea* sont ainsi saignés dans une matinée. Avant de faire une nouvelle saignée, les tigelinhas remplies de lait sont vidées dans un seau ou dans une calebasse de Cuya et toute la récolte est réunie dans un seul récipient. Un arbre adulte, de

1. H. Coudreau, « L'Amazonie ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, 1886, p. 122.

2. Ce cliché est dû à M. E. Poisson; il m'a été gracieusement fourni par M. Godefroy-Lebeuf.

2 mètres de circonférence à la base, peut supporter sans inconvénient vingt saignées par an (une par semaine). Les vieux *Hevea* sont littéralement criblés de blessures et il serait impossible de trouver une place large comme la main qui ne porte pas la trace d'une incision. Dans l'Amazonie, certains *Hevea* sont ventrus et semblent hydropiques, pour employer l'expression de Ém. Carrey[1]. Ils ne fournissent qu'un latex très aqueux et de peu de valeur; on les nomme *barrigudes*. Carrey pense que ce sont des arbres malades.

Lorsque toute la récolte de latex de la journée a été réunie, on procède alors à la confection du caoutchouc qui porte au Brésil les noms de *cachuca, seringa, sorracha, borracha*. On creuse un trou en terre et on y allume un feu de branches; dans la province de Para on projette en outre dans le feu des fruits d'*Urucury* (*Attalea excelsa* Mart.) et de *Maximiliana regia* Mart. Ce n'est peut-être qu'une simple tradition; R.-H. Biffen (de Cambridge) a analysé la fumée qui se dégage de ces fruits et y a trouvé de l'acide acétique et de la créosote. Le foyer est surmonté d'une cheminée appelée *boiao* ou *fumeiro*. On plonge dans le latex une palette de bois que l'on présente ensuite à la fumée; le latex se coagule bientôt à la chaleur; on recommence ainsi l'opération un grand nombre de fois jusqu'à ce qu'on ait obtenu un pain du poids de 5 kilogrammes environ[2]. Le seringuero fait alors une incision le long du bord de la palette, dégage celle-ci et

1. Ém. Carrey, « Récolte et extraction du caoutchouc ». *Moniteur scientifique*, 1858, t. I, p. 848.

2. J'ai eu l'occasion de voir chez M. Lerchenthal, 151, rue du Temple, à Paris, des pains énormes de Para; l'un d'eux atteignait exceptionnellement le poids de 70 kilogrammes.



Fig. 1. — Récolte du latex des *Hevea*.

recommence un autre pain. Un ouvrier peut obtenir ainsi 2 kilogrammes et demi à 3 kilogrammes de caoutchouc en une heure.

Il est certain que les vapeurs empyreumatiques contenues dans la fumée, tout en contribuant à la coagulation, agissent aussi comme antiseptiques et empêchent ainsi toute fermentation ultérieure. Les pains sont mis à sécher pendant une quinzaine de jours; le produit obtenu est le *Para fin*.

D'après Chapel, 100 arbres donnent 36 litres de lait, soit 24 kilogrammes de caoutchouc représentant environ 120 fr.; à raison de 20 saignées par an, une estrada de 100 *Hevea* rapporte donc 2,400 fr.

On verra plus loin (chap. IV, p. 44) le parti que l'on tire des pellicules formées sur les blessures ou sur les tigelinhas.

La récolte totale est amenée en canot dans une des nombreuses factoreries installées sur les cours d'eau. L'*aviador* prend livraison en échange d'objets divers: toile, armes, poudre, vêtements, etc.; le caoutchouc est ensuite chargé sur de petits vapeurs qui l'amènent à la côte.

Le procédé par enfumage tend à se généraliser dans presque tout le Brésil, au Venezuela, dans les Guyanes et en Nouvelle-Calédonie. D'après H. Lecomte, qui a fait des essais de coagulation au Congo, c'est, entre tous, le procédé préférable. Les caoutchoucs enfumés contiennent généralement peu d'eau et sont d'une conservation facile. Ils ne possèdent pas cette odeur putride particulière à certains caoutchoucs d'Afrique et ne sont ni poisseux à la surface, ni cassants.

La coagulation par la chaleur humide se pratique au

Mexique, dans l'Amérique centrale et dans les Indes anglaises (Assam). Elle consiste à faire bouillir le latex; le caoutchouc se sépare et vient surnager; on le retire et on le comprime pour en faire sortir la plus grande partie de l'eau. Ce procédé est très mauvais, car l'ébullition n'est pas suffisante pour stériliser le sérum qui reste emprisonné dans la masse et communique au caoutchouc une odeur fétide.

Au Congo, dans l'Angola, on met aussi en pratique une méthode au moins originale et connue déjà des Mexicains au temps de Christophe Colomb[1]; elle consiste à recueillir avec la main le lait qui s'échappe de la blessure et à s'en barbouiller les bras et le corps. Sous l'action de la chaleur la coagulation s'opère rapidement et le collecteur détache la pellicule formée qu'il enroule sur elle-même pour en faire une boulette. C'est le procédé que les nègres emploient pour reconnaître s'ils ont affaire à une liane donnant un bon caoutchouc.

Parfois aussi, dans certaines parties du Congo et de l'Angola, et dans les régions de Ceara où on exploite le *Manihot Glaziovii* Müll. Arg., la coagulation a lieu à l'air libre. Les larmes qui coulent le long de l'écorce ou jusque terre sont laissées en place deux ou trois jours. Puis on les recueille et on les réunit en pelotes (Ceara scraps, Ceara chiffons). Le produit est souillé de substances minérales et végétales. Th. Seeligmann rapporte qu'à Ceara on a tenté l'enfumage qui a donné d'excellents résultats mais que la paresse des indigènes s'est refusée à accepter.

Lorsque la coagulation à l'air libre a lieu sur une large

1. J. de Torquemada, *loc. cit.*, p. 663.

surface, le produit obtenu est généralement bon. La méthode Macedo-Bentes[1] consiste à étaler le latex par couches sur des planches polies; sitôt une couche sèche on en étend une autre et ainsi de suite. On obtient ainsi des feuilles de 6 à 7 millimètres d'épaisseur, de qualité tout à fait supérieure, contenant peu d'eau et faciles à transporter.

A Mozambique la coagulation se fait encore par un procédé assez curieux. Le nègre fait une piqûre à la liane (*Landolphia*) et l'asperge avec de l'eau salée, puis il recueille au bout d'une petite baguette la goutte de latex qui se coagule de suite et qu'il étire en fil; il enroule ce fil autour de sa baguette; il obtient ainsi une sorte de fuseau dont la taille varie de 10 à 20 centimètres de long et de 2 à 4 centimètres de diamètre. Au lieu de fuseaux, les indigènes en font parfois des boules sans corps étrangers au centre, et du poids de 300 à 800 grammes. Au Sénégal et au Soudan[2] on pratique la coagulation par l'eau salée soit par aspersion directe du latex sur la blessure (procédé des Akous), soit par contact plus ou moins prolongé dans des calebasses (procédé des Diolas et des Mandiagos).

A Bahia, dans quelques localités du Nicaragua et dans l'Assam, on ajoute au lait recueilli un volume d'eau égal; la couche de caoutchouc qui surnage est écrémée et pressée sous des rouleaux de bois pour en faire sortir la plus grande partie du liquide; la dessiccation est achevée au soleil pendant quelques jours; le produit est de qualité inférieure et donne parfois 50 p. 100 de perte.

1. A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains*, p. 41.
2. *Journal officiel de l'Afrique occidentale*, 6 janvier 1898.

Parfois la coagulation a lieu à l'air libre; le récipient contenant toute la récolte de latex est abandonné au soleil; au bout de peu de temps il se forme deux couches: la couche qui surnage est le caoutchouc que l'on enlève et que l'on exprime tant bien que mal pour en faire sortir le sérum emprisonné. Ce procédé très défectueux donne un produit rempli d'alvéoles contenant du sérum putréfié et même du latex non coagulé (voir chap. IV: Caoutchouc de Bahia). Parfois aussi la coagulation est activée en chauffant le latex.

Au Congo, dans la région du Mayombe et du Fernan-Vaz[1] la coagulation par addition d'eau est activée par la chaleur.

Le R. P. Merlon[2] rapporte que dans certains districts du Congo le latex qui sort des piqûres faites aux *Landolphia* s'écoule le long de feuilles mastiquées contre la liane dans des calebasses percées à la partie inférieure d'un trou fermé par un bouchon. Les noirs ajoutent au latex quatre à cinq fois son volume d'eau: le caoutchouc se sépare et surnage. Après vingt-quatre heures ils enlèvent le bouchon, le liquide inférieur s'échappe par le trou et le coagulum descend au fond de la calebasse. Après quelques heures d'exposition à l'air il est pétri en boules; sa partie inférieure souvent trop consistante pour être pétrie est découpée en petits cubes ou dés; ce sont les *thimbles* du commerce. Ce caoutchouc possède souvent une odeur nauséabonde due à du sérum putréfié et encore emprisonné dans la masse.

Le procédé de coagulation à l'alun, que l'inventeur

1. H. Lecomte, *loc. cit.*
2. Cité par A. Dewèvre.

Henry-Antoine Strauss vendit au gouvernement local de Pernambouc est absolument défectueux et doit être rejeté. Il consiste à verser dans le latex une solution d'alun. La coagulation est instantanée, mais le caoutchouc obtenu perd à la longue son élasticité et se recouvre d'efflorescences cristallines d'alun. Il laisse parfois 60 p. 100 de déchet et devient grenu et friable.

D'après E. Bard[1] on emploie au Pérou l'eau de savon pour coaguler le latex des *Hancornia ;* c'est un mauvais procédé.

Dans certaines régions de la Sénégambie, loin des côtes, là où le sel est rare, on se contente souvent de faire bouillir le latex avec des cendres[2].

L'acide sulfurique est employé dans les provinces de Maranhao et de Matto-Grosso. C'est un coagulant énergique et peu coûteux, mais, outre les dangers résultant de son emploi, il coagule trop vite et n'empêche pas la fermentation putride du sérum ; de plus les caoutchoucs ainsi préparés présentent, paraît-il, des inconvénients pour la fabrication. Employé depuis quelque temps à Madagascar[3], l'acide sulfurique a donné lieu à des accidents et a été abandonné dans plusieurs régions.

H. Lecomte a coagulé des laits de *Landolphia* par l'acide azotique et a obtenu de beaux produits; néanmoins il ne recommande pas ce réactif.

Le D[r] Morisse a essayé différents réactifs tels que l'alcool, le sublimé corrosif, le chlorure de calcium, l'acide

---

1. E. Bard, *Le Caoutchouc de l'Amazone, le Caoutchouc du Pérou,* cité par Th. Seeligmann.
2. F. Baucher, *loc. cit.*
3. *Revue coloniale,* 11 novembre 1897.

chlorhydrique, l'acide phénique, la teinture d'iode, etc... Il préconise la formule suivante :

Solution A.	Acide phénique commercial .	4 grammes.
	Alcool	Q. S. (p. dissoudre).
	Eau.	80 grammes.
Solution B.	Acide sulfurique du commerce	2 —
	Eau	20 —

On mélange les deux solutions au moment de l'emploi : 2 litres d'acide sulfurique et 4 litres d'acide phénique non cristallisé (phénol du commerce) suffisent pour coaguler 1,000 litres de latex ; la dépense est donc minime. Le caoutchouc préparé par cette méthode est exempt de tout reproche et a fait, paraît-il, ses preuves industrielles [1].

Le sel marin (ou simplement l'eau de mer) est employé à la Côte d'Ivoire, au Cameroun, au Congo et à Mozambique. On en ajoute une solution au latex ou on se contente d'asperger avec de l'eau de mer les blessures faites à la liane lorsqu'on étire le caoutchouc en fils.

On emploie pour le même usage le citron et le tamarin dont on frotte les blessures ou l'intérieur des calebasses.

Dans l'État indépendant du Congo (district de l'Équateur) on se sert aussi des fruits de certains *Amomum* qui donnent, paraît-il, d'heureux résultats puisque le gouvernement a pris des mesures pour en généraliser l'emploi sur tout le territoire.

Depuis quelques années on se sert aussi, dans certains districts du Congo indépendant, du suc des tiges de *Bossanga* (*Castus* sp.) qui amène une coagulation rapide et fournit un caoutchouc de bonne qualité. Une partie des

1. Chapel, *loc. cit.*, p. 167.

sortes dites : Équateur, Lopori, Bussira, Montgalla, serait obtenue par cette méthode [1].

L'alcool, qui est un bon réactif coagulant, mais trop cher, est remplacé parfois à Madagascar par de l'absinthe de traite.

Au Nicaragua, d'après J. Collins [2], les *Uleros* (collecteurs) coagulent le lait du *Tassa* (*Castilloa elastica* Cerv.) avec le suc d'une vigne sauvage nommée *Achuca,* très abondante dans la région. La plante est contusée dans une certaine quantité d'eau ; on filtre et on ajoute 1 litre de cette macération pour 9 litres de latex. Le coagulum est laminé sous un rouleau de fer de 70 kilogrammes ; les plaques obtenues, plus ou moins tortillées (d'où leur nom de *tortillas*) sont séchées pendant quinze jours ; elles pèsent alors 900 grammes environ.

Dans le district de Faranah, sur le Haut-Niger, outre le citron on emploie encore pour aciduler l'eau le fruit mûr du Baobab ou *pain de singe* (1 fruit par litre), le tamarin et une sorte d'oseille comestible nommée *Dakoun* chez les Malinkés, *Santoume* chez les Diallonkés, *Bisab* chez les Ouoloffs et *Folleré* chez les Toucouleurs. H. Jumelle [3], à qui j'emprunte ces renseignements, pense que le dakoun est l'*Hibiscus Sabdariffa* L. ou l'*H. panduræformis* Birm. D'après Chapel, l'emploi du dakoun doit être rejeté.

Au Pérou, on emploie pour coaguler le latex des *Hancornia* le suc d'une liane appelée *Sachamote;* dans l'Amérique centrale on se sert aussi de l'infusion des racines

1. *Moniteur officiel du commerce,* 1897, t. I, p. 305.
2. *Loc. cit.*
3. *Loc. cit.,* p. 91.

de l'*Ipomæa Bonanox* L. qui a l'inconvénient de rendre le caoutchouc poisseux et résineux (voir chap. IV : Caoutchouc de Guatemala).

Il existe encore un procédé par *rouissage* ou par *fermentation* qui est mis en pratique dans la région qui s'étend entre Léopoldville et le Kouango oriental (Congo indépendant). La liane que l'on y exploite, désignée sous le nom de *caoutchouc des prairies,* serait le *Landolphia lucida* K. Schum [1]. Les branches et les racines sont débitées en tronçons et mises à rouir pendant un certain temps ; on les soumet ensuite à un battage énergique. Le caoutchouc ainsi séparé est pétri et mis en boules.

En 1891, Th. Rousseau [2] a proposé le barattage comme moyen de coagulation. Aimé Girard [3] a repris depuis cette question et a fait des essais dans son laboratoire des Arts et Métiers sur du lait de *Ficus macrophylla* Roxb. à une température de 50° environ ; il a obtenu de bons résultats. D'autre part, M. Bonery, importateur à Dubreka (Guinée française), a baratté avec une baratte Savary du lait de *Landolphia* à une température de 40 à 45°. « Le lait a été coagulé après quelques jours de barattage et la masse pressée était blanche. » L'expérience nous apprendra si ce procédé doit entrer définitivement dans la pratique.

Le directeur du jardin botanique de la Trinidad, dans son rapport annuel pour 1897 [4], parle d'un *procédé méca-*

---

1. A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains.*

2. *Bulletin technologique de la Société des anciens élèves des Arts et Métiers,* 1891, p. 676 à 690.

3. L. Lindet, « Les Recherches de M. Aime Girard sur les laits de caoutchouc ». *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale,* 1898, n° 7, p. 858.

4. A. Godefroy-Lebeuf, *Le Caoutchouquier de Panama,* p. 4.

nique de coagulation qu'il a expérimenté sur le lait du *Castilloa elastica* Cerv. Il ne donne aucune indication sur ce procédé qui, d'après lui, réussit bien.

Enfin si les procédés d'extraction de la gutta-percha par les dissolvants sont nombreux aujourd'hui, comme on le verra dans la deuxième partie de ce travail, il n'en est pas de même pour le caoutchouc, et jusqu'ici, à ma connaissance du moins, tout s'est borné à des essais.

En 1886, le toluène était employé pour retirer du véritable caoutchouc du *Sonchus oleraceus* L.[2]. Le rendement était d'ailleurs insignifiant (0.40 p. 100); ce n'était qu'une expérience de laboratoire.

Il y a quelques années, en 1894, on a tenté industriellement l'extraction du caoutchouc des feuilles et des jeunes rameaux[3]. Le procédé Blanchard et Vivier consiste à débarrasser d'abord les feuilles, brindilles, etc., des résines qu'elles contiennent par un épuisement à l'alcool, puis à dissoudre le caoutchouc par le tétrachlorure de carbone. Ce procédé s'applique aussi à la gutta-percha.

L'extraction par les dissolvants est certainement appelée à être appliquée en grand et des expériences sont dirigées dans ce sens à la Trinidad par les soins du gouvernement colonial (voir chap. V, p. 92).

Non seulement ce procédé fournirait un caoutchouc exempt d'impuretés, mais encore il permettrait d'utiliser les feuilles tombées, les rejets et les jeunes sujets que

---

1. *La Nature*, 1886, t. II, p. 398.
2. *Nouveau procédé d'épuration des caoutchoucs et guttas, et leur extraction des feuilles, bourgeons, brindilles, etc., des arbres produisant ces gommes.* Brevets pris à Paris, n° 240,648, 10 août-11 décembre 1894.

l'on est obligé de sacrifier dans les plantations *pour donner de l'air*.

Les fabricants préfèrent de beaucoup les caoutchoucs obtenus par enfumage ou coagulés par la chaleur naturelle ou artificielle avec intervention de chlorure de sodium. C'est ce qui justifie la faveur dont jouissent les caoutchoucs de Para et de Mozambique.

CHAPITRE IV

SORTES COMMERCIALES[1]

« L'importance de la production américaine et la supériorité des sortes que fournit le Nouveau Monde assurent à l'Amérique la première place dans la classification des régions où l'on récolte le caoutchouc..... A lui seul, le Brésil pourrait subvenir aux besoins des fabriques de caoutchouc du monde entier, si l'on trouvait dans le pays assez de bras pour exploiter ces richesses[2]. »

Malgré l'accroissement considérable de l'exploitation des caoutchoucs d'Afrique, à l'heure actuelle le Brésil fournit encore près des deux tiers de la consommation totale. Tous les explorateurs qui ont visité cette contrée s'accordent à dire que le long de l'Amazone et de ses nombreux affluents il existe des quantités incalculables d'arbres à caoutchouc. L'abatage qu'on pratiquait seul autrefois les a bien fait disparaître dans certaines régions, autour de Para par exemple ; mais, avec les moyens de transport qu'on possède aujourd'hui, il est facile de par-

1. Pour la description des sortes j'ai fait de nombreux emprunts aux ouvrages de Th. Seeligmann, F. Morellet et Chapel, surtout en ce qui concerne la valeur industrielle et le rendement à la machine. Les sortes nouvelles sont marquées d'un *.

2. Chapel, *loc. cit.*, p. 87.

venir au cœur même des forêts vierges encore inexplorées. Les nombreux affluents de l'Amazone, dont beaucoup dépassent en importance nos plus grands fleuves d'Europe, sont une voie naturelle de pénétration, car les steamers de gros tonnage peuvent remonter jusqu'à Iquitos, à plus de 2,400 kilomètres de l'embouchure. De vastes forêts sont encore inconnues. En 1892, l'*Electrical Engineer*[1] rapportait que dans la région du Haut-Orénoque, qui est en relation avec le Rio Negro par le Cassiquiare, on a découvert d'immenses forêts vierges d'arbres à caoutchouc qui fournissent un produit supérieur au Para. Quelques espèces seraient voisines de celles de l'Archipel malais. Actuellement « on travaille le caoutchouc tout l'été de Mapa-Grande à l'Amazone; les centres principaux sont, après l'Aragonary, Tartarongal, Fréchal et l'igarapé de Serra[2] ».

La récolte étant aujourd'hui soumise à des règlements interdisant l'abatage et l'exploitation des sujets trop jeunes, il n'y a aucune crainte à voir disparaître jamais cette précieuse substance.

§ 1er. — AMÉRIQUE

Aire géographique.

La *Castilloa elastica* Cerv., qui est l'espèce la plus septentrionale, bien qu'elle croisse parfaitement sous l'équateur, ne dépasse guère le tropique du Cancer. Les *Hevea* spontanés affectionnent plus particulièrement la

1. Voir *La Lumière électrique*, 1892, t. XLIV, p. 247.
2. H. Coudreau, *Voyage à travers les Guyanes et l'Amazone*, 1887, p. 54.

région équatoriale comprise entre le 10e parallèle nord et le 10e parallèle sud. Les *Hancornia* se rencontrent jusque dans le Paraguay où ils sont déjà plus rares et ne peuvent donner lieu à une exploitation fructueuse. Leur aire géographique, limitée au nord par l'équateur, ne dépasse guère le tropique du Capricorne.

D'après F. Morellet, les caoutchoucs américains sont généralement durs et solides, qualités qui les font apprécier pour les travaux qui exigent une grande résistance de la matière; ce sont ceux qui s'altèrent le moins facilement à l'air. On peut les ranger en deux groupes : ceux de l'Amérique du Sud et ceux de l'Amérique centrale.

I. — Amérique du Sud.

Para.

a) *Fin.* — C'est la sorte la plus anciennement connue. Pendant longtemps, jusqu'en 1820 environ, le Para n'arrivait que sous forme de figurines travaillées, de sandales, de bouteilles et même de phallus[1]; les bouteilles étaient obtenues avec des moules en argile qu'on plongeait dans le latex et qu'on enfumait; les moules étaient ensuite brisés pour en retirer les morceaux par le goulot. Aujourd'hui, il ne nous arrive plus que par caisses de 130 à 140 kilogrammes sous forme de pains d'un brun foncé à l'extérieur, généralement de 3 à 5 kilogrammes (Bas-Amazone ou du Delta) ou de 10 à 15 kilogrammes (Haut-Amazone ou de Manaos), portant parfois en creux les

1. On peut voir au droguier de l'École supérieure de pharmacie de Paris des échantillons de vieux Para représentant des sandales, des gourdes, un guerrier à cheval, etc.

initiales des factoreries. Il est coagulé par enfumage (voir chap. III, p. 28). Les pains frais coupés montrent qu'ils sont formés d'une quantité considérable de feuilles appliquées les unes sur les autres, de un dixième de millimètre d'épaisseur environ et que l'on peut séparer assez facilement; elles représentent les couches de latex coagulées successivement; la couleur varie du jaune verdâtre au blanc crème. C'est le caoutchouc le plus estimé, car il ne laisse que 10 à 15 p. 100 de perte. Il provient des forêts avoisinant l'Amazone et ses nombreux affluents, et il est exporté de Para[1] ou de Manaos. Les pains sont coupés au moment de l'achat pour reconnaître les fraudes.

Le Para est produit par les espèces suivantes appartenant à la famille des *Euphorbiacées:*

Hevea Spruceana Müll. Arg.;
— *discolor* Müll. Arg.;
— *pauciflora* Müll. Arg.;
— *membranacea* Müll. Arg.;
— *rigidifolia* Müll. Arg.;
— *Benthamiana* Müll. Arg.;
— *brasiliensis* Müll. Arg.;
— *lutea* Müll. Arg.;
— *guyanensis* Müll. Arg.;
— *nitida* Mart.;
Siphonia brevifolia Spr.

Dans l'Amazonie inférieure[2], c'est l'*Hevea brasiliensis* qui prédomine; aux environs de Manaos, c'est l'*H. discolor* et sur le Rio Negro et le Rio Uaupès, ce sont les

---

1. Santa Maria de Belem (pour Bethléem) do Gram Para.
2. *Revue coloniale*, 1898, n° 50.

H. pauciflora et *lutea*. Les indigènes distinguent d'après l'écorce l'*Hevea* blanc de l'*Hevea* noir : le noir est le plus estimé, mais le mélange des deux latex fournit un produit de qualité supérieure. On ne sait encore si ce sont deux espèces ou deux variétés.

b) *Entrefin*. — Il arrive en faibles quantités sur le marché; il est produit par les pellicules recueillies sur les godets ou les incisions et réunies en masse, puis recouvertes de plusieurs couches de latex enfumées, ce qui lui donne le même aspect extérieur qu'au Para fin. Mais la différence se reconnaît de suite à la coupe; les portions centrales non enfumées sont d'un blanc sale qui tranche sur la coloration brun ambré des parties enfumées. Il est moins nerveux que le précédent et laisse 15 à 20 p. 100 de déchets (humidité, peu d'impuretés); les pains fraîchement coupés dégagent une odeur de méthylamine très prononcée. Dans les premiers temps, les seringueros réussirent à vendre ces pains pour du Para fin; la supercherie ayant été vite découverte, les négociants exigèrent que ces pains fussent coupés par le milieu.

c) *Sernamby* (*Negroheads, Cabeça de Negro*)[1]. — Il provient des déchets de la fabrication des deux premiers; à la coupe il est blanc sale, veiné de stries noires; il est souvent très humide et mélangé de sable. Il arrive sous forme de masses irrégulières de 10 centimètres de côté, parfois de gros blocs agglutinés et prenant la forme de la caisse; il laisse de 20 à 40 p. 100 de déchets dus à l'humidité et aux matières étrangères (terre, écorces, etc.).

---

1. D'après Chapel (*loc. cit.*, p. 111), le mot *Sernamby* vient de *Seringa* (caoutchouc en portugais) et de *nembyr* qui signifie *restes* dans un des idiomes employés au Brésil. Comme le Sernamby noircit rapidement à l'air, on lui a donné aussi le nom de *Cabeça de Negro* (tête de nègre).

Para blanc (Virgin sheets).

Il nous arrive de la province de Matto Grosso (Brésil) et se présente sous forme de parallélipipèdes de 60 centimètres de long sur 30 de large et 15 d'épaisseur, de couleur brun clair à l'extérieur, jaune et tacheté de vert à l'intérieur. Il a la même origine botanique que le Para. Chapel pense que la coagulation a lieu par le sel ou l'acide sulfurique étendu.

Ceara Scraps.

Il vient de la province de Ceara (Brésil), d'où on le retire du *Manisoba* ou *Leitera* (*Manihot Glaziovii* Müll. Arg. Euphorbiacées). Il est en masses agglutinées, parfois très volumineuses (jusque 150 kilogrammes), formées de larmes et de lanières entremêlées et coagulées à l'air libre, sur l'écorce ou sur la terre. Il possède une odeur fétide et laisse 20 à 25 p. 100 de déchets; l'intérieur des larmes est ambré clair, presque translucide. Il contient toujours des débris d'écorce.

N. Krasnocelsky[1] a eu l'occasion d'étudier la structure microscopique de fragments d'écorce et de bois trouvés dans un échantillon de Ceara du commerce; si l'écorce n'est pas très caractéristique, par contre, il ne peut douter que le bois appartienne au *Castilloa elastica* Cerv. à cause des laticifères qui cheminent dans les rayons médullaires et des cloisons transversales secondaires des fibres. « Comme on admet actuellement, dit-il (p. 70),

1. Krasnocelsky, *Le* Castilloa elastica *Cerv. et son caoutchouc.* Thèse de pharmacie. Moscou, 1897 (en russe).

que le Ceara scraps du Brésil est fourni par le *Manihot Glaziovii* Müll. Arg., j'ai profité d'une partie de branche de cette plante, rapportée de la station agronomique de Tjikeumeuh (Java), par le professeur Tikhomirow, pour comparer la structure de son écorce et de son bois avec des morceaux de bois et d'écorce trouvés dans un échantillon de Ceara du commerce; cet échantillon provenait de la *Société russo-américaine des produits caoutchoutés,* par l'intermédiaire de notre laboratoire pharmaceutique. Les résultats ont été négatifs, c'est-à-dire qu'il n'y avait pas de ressemblance anatomique. *Je crois donc possible d'admettre que dans la majorité des cas, le* Ceara scraps *du commerce est le produit du* Castilloa elastica *Cerv. et, dans certains cas, peut-être aussi du Manihot.* »

Je ne crois pas utile d'insister beaucoup sur une conclusion aussi peu fondée. De ce que l'auteur a trouvé une fois des débris de bois appartenant au *Castilloa elastica,* s'ensuit-il que toujours le Ceara est le produit de cette plante? Peut-on accorder, quant à son origine, une confiance absolue à un produit commercial? Et, d'ailleurs, la présence de ces débris de bois ne peut-elle être un fait accidentel? N. Krasnocelsky est moins affirmatif dans ses conclusions (n° 12) : « Le Ceara-caoutchouc est obtenu non seulement du *Manihot Glaziovii,* mais aussi du *Castilloa elastica.* » L'auteur aurait dû penser que des observations faites sur un produit commercial sont toujours sujettes à caution et ne peuvent guère renverser une opinion établie sur des constatations faites par des voyageurs qui ont assisté à la récolte.

Ceara Chao.

Il se présente en blocs pouvant atteindre 80 kilogrammes, formés de morceaux transparents séparés par du sable.

Pernambouc ou Mangabeira.

Cette sorte n'a guère apparu en France qu'à partir de 1877. Elle arrive en plaques de 1 1/2 à 7 centimètres d'épaisseur, de longueur et de largeur variables et recouvertes d'efflorescences d'alun. Ce produit est blanc rosé à la coupe et rempli de poches contenant encore de l'eau chargée d'alun; il est peu estimé car il devient friable et grenu et peut perdre jusqu'à 60 p. 100 de son poids. Il est fourni par le *Hancornia speciosa* Müll. Arg. (Apocynées).

J. Collins[1] cite comme étant exploitées les variétés suivantes :

α *Minor* = *H. speciosa* Gom.;
β *Maximiliana* = *H. speciosa* Nees et Mart.;
γ *Lundii* D C.;
δ *Gardneri* Müll. Arg. = *H. pubescens, B. Gardneri* D C.;
ε *Pubescens* Müll. Arg. = *H. pubescens* Nees et Mart.

Rio.

Il a la même origine botanique que le précédent et arrive en plaques prenant la forme des caisses qui le contenaient; il est blanc rosé à la coupe et laisse 25 à 30 p. 100 de perte.

1. *Report on the caoutchouc of commerce.* Londres, 1872, p. 23.

Maranaham ou Maranham (Brésil).

Il est encore fourni par le même arbre et ressemble au Pernambouc; il est arrivé en France vers la fin de 1882. Il renferme moins de poches que le Pernambouc et ne perd généralement que 20 à 25 p. 100. F. Morellet a pu analyser le liquide contenu dans une de ces cavités et y a trouvé du sucre et de l'acide sulfurique qui sert à le coaguler.

Bahia (Brésil).

D'après le même auteur, ce caoutchouc serait le produit du *Hancornia speciosa, var. minor* Müll. Arg. Il arrive en masses ou en plaques pouvant peser 15 kilogrammes; il est humide et adultéré par des morceaux d'écorce et du sable; il est peu estimé et perd souvent plus de 50 p. 100 de son poids. Le mode de coagulation employé est des plus rudimentaires; le latex est abandonné à lui-même dans des récipients et la masse qui surnage au bout d'un certain temps est exprimée plus ou moins bien; aussi présente-t-il de nombreuses alvéoles contenant non seulement de l'eau mais aussi du latex non coagulé (F. Morellet).

A la suite des caoutchoucs du Brésil, on peut mentionner ceux qui nous arrivent, en très faibles quantités il est vrai, des provinces de Espirito Santo, Rio de Janeiro et de Minas Geraës. Dans cette dernière région, H. Gorceix[1] a signalé le *Gamaleira;* c'est un *Ficus* qui fournit des quantités assez considérables de caoutchouc et que

1. H. Gorceix, « Minas Geraës, sa situation, ses ressources, sa population ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, t. XIII, 18 novembre 1890.

l'on rencontre en compagnie du *Massarandouba* qui est le *Mimusops elata* Allem.

*État de Saint-Paul[1].

Ce caoutchouc n'arrive guère encore sur les marchés européens, mais tout porte à croire qu'il y prendra bientôt sa place parmi les sortes de l'Amérique du Sud. Il se présente soit sous forme de pains de 1 kilogramme et demi à 2 kilogrammes, soit en plaques de 60 centimètres de long sur 25 de large et 1 centimètre et demi d'épaisseur; il est d'une couleur noirâtre à l'extérieur et laisse exsuder à l'état frais un liquide jaunâtre; il laisse 20 p. 100 de perte; c'est une qualité inférieure.

Il est produit par le *Hancornia speciosa* Müll. Arg.; la coagulation a lieu par l'alun ou le sel marin, puis la masse est séchée au soleil; il vient des régions de Saô Paulo, Saô Simaô, Araraguara, Casa Branca, Ribeiraô Preto, etc. Toute la récolte est centralisée à Santos.

Les caoutchoucs de BOLIVIE sont identiques comme forme, préparation et origine botanique à ceux de Para. La plus grande partie passe par le Brésil où elle est transportée par les vapeurs qui font le service du Rio Madeira (affluent de l'Amazone). San Antonio, limite de la navigation, est aujourd'hui réuni à Villa-Bella par une ligne de chemin de fer.

Carthagène (Colombie)[2].

Cette sorte se présente tantôt sous la même forme que

1. « Culture de la *Mangabeira* dans l'État de Saint-Paul ». *Revue coloniale*, 1er décembre 1898, p. 201.

2. La République de Colombie a porté autrefois les noms de Nouvelle-Grenade, États-Unis de Colombie, suivant les vicissitudes politiques.

le Nicaragua (voir plus loin), tantôt en masses volumineuses atteignant 100 kilogrammes, formées de plaques superposées ou par l'agglomération de lanières (en scraps) d'un brun foncé. Il est assez pur et estimé et laisse 20 p. 100 de déchets. C'est le caoutchouc *Essequebo,* fourni par les *Hevea membranacea* Müll. Arg., *Hevea pauciflora* Müll. Arg. et *Hevea rigidifolia* Müll. Arg.

F. Morellet décrit sous le nom de caoutchouc de la *Nouvelle-Grenade* des masses assez volumineuses produites par des larmes de latex, de couleur blonde, généralement translucides et agglomérées. Ce produit serait fourni par l'*Urostigma Prinioïdes* Miq.

Une autre sorte, plus ancienne et qui rappelle le Guayaquil en planches (voir plus loin) est due au *Castilloa elastica* Cerv.

D'après Posada-Arango [1] on exploite activement en Colombie l'*Excæcaria gigantea* Pos. Ar. (Euphorbiacées) qui fournit un caoutchouc assez blanc, ce qui lui a valu le nom de *caucho blanco* dans le pays. La coagulation du latex a lieu à l'air libre et la récolte se fait par incisions après abatage. L'auteur ne donne aucun renseignement sur la forme commerciale et la qualité du produit obtenu.

Ciudad Bolivar (Venezuela).

Tout le caoutchouc récolté dans le Venezuela est concentré à Ciudad Bolivar. Les procédés de récolte et de coagulation sont les mêmes que dans l'Amazonie ; aussi le caoutchouc du Venezuela est-il souvent confondu avec

1. Posada-Arango, « Note sur un nouvel arbre à caoutchouc ». *Bulletin de la Société botanique de France,* 1880, p. 310.

le Para dont il a l'aspect; les pains sont généralement de 25 livres. On ne récolte, d'après plusieurs explorateurs[1], que le latex des *Hevea* qui sont surtout abondants sur les rives du Guainia et du Rio Negro vénézuéliens; parfois, dans un but de fraude, les indigènes y ajoutent le latex du *Pindare* et du *Massarandu*, au grand détriment de la valeur du produit. On n'exploite pas les nombreuses espèces à caoutchouc qui se rencontrent dans la même contrée, telles que : *Sapium biglandulosum* Müll. Arg. (qualité inférieure), *Calotropis procera* R. Br., *Ficus nymphæifolia* L. et *Ficus radula* Willd. Ces *Ficus* qui croissent en petits groupes ne pourraient probablement pas se prêter à un travail assez rémunérateur.

Pérou.

Parfois cette sorte ressemble au Para. Le plus souvent elle arrive sous forme de blocs volumineux, très noirs à l'extérieur, à surface raboteuse. A la coupe, ce caoutchouc est assez poreux, jaunâtre, puis gris ardoisé au bout d'un certain temps ; il est assez estimé et laisse 25 à 30 p. 100 de déchet consistant en eau et en sable. La coagulation a lieu à l'aide du suc du *Sachamote* ou de l'eau de savon.

Les larmes coagulées au bord des incisions faites sur le tronc, après l'abatage, sont réunies en pelotes et forment la sorte dite *Sernambillo.*

Les caoutchoucs du Pérou sont fournis par des *Hevea* sur les confins du Brésil, et, en s'avançant vers la Cordillère, par le *Hancornia speciosa* Müll. Arg., le *Cameraria latifolia* Jacq. et peut-être aussi le *Cecropia peltata* L.

1. Ph. Rousseau, J. Chaffanjon, déjà cités.

Le Pérou est le pays qui fournit le plus de caoutchouc après le Brésil.

Guayaquil (République de l'Équateur).

Il se présente en lanières enroulées, de 3 mètres de long au plus, ou en planches de 1 mètre de long, 1 à 5 centimètres d'épaisseur et 50 à 70 centimètres de large. Il est très humide et très impur, d'une couleur noir verdâtre. Les planches contiennent de nombreuses poches à eau et du sable. Ce caoutchouc est dû au *Castilloa elastica* Cerv. de la région occidentale de la Cordillère. Dans la région orientale, on retrouve des *Hevea* et des *Hancornia.*

Cayenne.

Le caoutchouc de Cayenne n'est cité ici que pour mémoire; il ne devrait pas figurer parmi les sortes commerciales, tant est faible la quantité qui nous en arrive. Les *Hevea* croissent en abondance à peu près partout dans les Guyanes. H. Coudreau et Geoffroy ont depuis longtemps montré à l'indifférence des colons cette source de richesse inépuisable; mais le colon a la fièvre de l'or et préfère tenter la fortune, à travers mille périls, dans les placers du territoire contesté. La hausse des prix, en 1883, n'a même pas stimulé le zèle des récolteurs et cependant, d'après l'opinion d'un membre du comité de l'Exposition de la Guyane, 5,000 hectares plantés en arbres à caoutchouc rapporteraient 8 millions par an[1].

1. E. Geoffroy, « Rapport de mission à la Martinique et à la Guyane ». *Annales de l'Institut colonial de Marseille,* 1897, p. 64.

II. — Amérique centrale[1].

Mexique.

Le caoutchouc du Mexique ne constitue pas une sorte très courante en Europe. Il se présente en plaques de 1 à 4 centimètres d'épaisseur environ sur 50 à 60 centimètres de longueur, noires à l'extérieur, verdâtres à l'intérieur, avec beaucoup d'impuretés consistant en sable, débris de feuilles et d'écorces. Il provient des régions chaudes de Rumbo, Vera Cruz, Cordova, Tabasco, Chiapas, Tamaulipas, etc.[2], où les *Castilloa elastica* Cerv. et *C. Markhamiana* Coll. croissent en abondance. Cette sorte est récoltée par piqûres ou par incisions et coagulée par ébullition.

Une autre sorte provenant du Mexique, mais beaucoup plus rare, affecte la forme de boules de 5 à 6 centimètres de diamètre, d'un brun clair ambré et très pures. On ignore le procédé de coagulation. Ce dernier caoutchouc est très nerveux et très apprécié, et Chapel estime de 12 à 15 p. 100 au plus le déchet qu'il laisse à la fabrication.

Guatemala.

C'est une sorte peu estimée en raison de son mode de coagulation. Le suc de l'*Ipomæa Bonanox* L. (Convolvulacées) que l'on emploie à cet usage laisse dans le caoutchouc une quantité considérable de résine d'un noir verdâtre qu'il est très difficile d'éliminer sans altérer le

---

1. La plus grande partie des caoutchoucs de l'Amérique centrale est fournie par le *Castilloa elastica* Cerv. (Artocarpées).

2. J. Collins, « Sur le Caoutchouc, son histoire, son commerce et sa production ». *Moniteur scientifique*, 1870, p. 209.

produit qui est cependant très nerveux. La résine, d'abord à l'état de liquide visqueux et très amer, se dépose au centre des plaques (c'est la forme sous laquelle cette sorte se présente) en un enduit très brillant et très friable. On estime le déchet à 30 p. 100.

Le Dr Meyners d'Estrey[1] rapporte que toutes les forêts vierges du Guatemala sont exploitées par une société anonyme pour l'achat du caoutchouc brut.

Nicaragua.

Syn. : Savanille, Costa Rica, Puerto Cabello, Amérique centrale.

Il arrive sous deux formes :

1° En *sheets* (feuilles) de 5 millimètres à 5 centimètres d'épaisseur et superposées pour former des masses qui peuvent atteindre 100 kilogrammes. Ces feuilles, qui sont noires à l'extérieur, noirâtres à l'intérieur et parsemées de parties blanches, sont très estimées et d'autant plus qu'elles sont plus minces ; elles ne laissent que 10 à 15 p. 100 de déchet ;

2° En *scraps* (chiffons) ; les rognures des plaques, les larmes coagulées sur les blessures sont réunies parfois en boules de la grosseur de la tête ou en blocs plus volumineux atteignant 80 kilogrammes, ou encore en boudins de la grosseur du bras ; comme les feuilles, les scraps laissent de 10 à 15 p. 100 de déchet.

Ces deux sortes, à cause de leur nervosité, sont classées immédiatement après le Para fin. J. Collins[2] rapporte que la coagulation a lieu au moyen du suc de l'*Achuca ;*

---

1. Dr Meyners d'Estrey, « Le Caoutchouc et ses variétés ». *Revue des sciences naturelles appliquées*, 1892, t. I, p. 488.

2. *Loc. cit.*, p. 217.

le coagulum est ensuite laminé en feuilles pesant, sèches, environ 900 grammes.

Les caoutchoucs de San Salvador et de Honduras, dont la production a considérablement diminué par suite des ravages inconsidérés des indigènes, se confondent avec ceux de Nicaragua. Ils ont, en effet, même aspect et même origine botanique.

Les Antilles ne fournissent que des quantités insignifiantes de caoutchouc et cependant les plantes productrices y croissent à peu près partout. En ce qui concerne spécialement la Guadeloupe et la Martinique, nous savons que le *Ficus elastica* Roxb. y a été acclimaté en plusieurs endroits; l'*Hevea brasiliensis* y est spontané et pourrait être propagé; des plantations de *Manihot Glaziovii* ont été faites par les soins du Dr Heckel[1]; le *Castilloa elastica* pourrait y être cultivé avec avantage. Enfin, il y aurait lieu d'étudier sur place la valeur d'un certain nombre de *Ficus* (voir chap. VII, § 2).

§ II. — ASIE.

Les arbres à caoutchouc et en particulier le *Ficus elastica* Roxb. ont été très abondants depuis la rivière Mechi, sur la frontière du Nepaul, jusque dans les vallées basses du Brahmapoutre. Actuellement encore, il en existe une grande forêt dans le pays des Abars, près de Barduk (Chapel). Jusqu'en 1880, il arriva sur le marché européen des quantités assez considérables de caoutchoucs d'Asie, mais une exploitation inconsidérée a réduit énormément les arrivages et il était grand temps de faire des cultures

1. H. Jumelle, *loc. cit.*, p. 13.

réglées et des repeuplements sous peine de voir les plantes à caoutchouc disparaître pour toujours de cette contrée.

C'est en 1828 que les premiers échantillons de caoutchouc des Indes arrivèrent pour la première fois en Europe. A cette époque, le produit était à peu près inconnu à Calcutta, où une maison de commerce refusa un lot de caoutchouc d'Assam, ne sachant ce que c'était[1].

Les procédés d'extraction et de coagulation varient peu dans toutes les Indes anglaises. L'arbre est criblé de blessures depuis les branches jusqu'au sol; le latex qui s'écoule des incisions supérieures se coagule sur place; celui qui s'écoule à portée de la main est recueilli dans des récipients, puis coagulé par addition d'eau bouillante, ou à froid en mélangeant le latex à de l'eau et laissant reposer le tout. Quant aux larmes coagulées spontanément, on les détache dès qu'elles sont suffisamment durcies. J. Collins estime de 400 à 500 grammes la quantité de caoutchouc que peut fournir un arbre de dimensions moyennes.

Assam.

Il arrive du nord-ouest du Bengale et du Brahmapoutre par Calcutta, en ballots de toile grise pouvant peser jusqu'à 150 kilogrammes et serrés entre des liens d'écorce entrecroisés comme les mailles d'un filet. Le caoutchouc se colle souvent à la toile; il est tantôt gris foncé, tantôt rougeâtre à la coupe, lorsqu'il y a mélange de divers latex. Il laisse 25 à 40 p. 100 de déchet, consistant en humidité, terre et débris de bois. D'après W. Roxburgh et F. Morellet, il serait produit par une

1. J. Collins, *loc. cit.*, p. 222.

foule d'arbres dont les latex sont souvent mélangés : *Ficus elastica* Roxb., *F. religiosa* L., *F. glomerata* Willd., *F. oppositifolia* Willd., *F. macrophylla* Roxb., *F. laccifera* Roxb. (Nyoung pen), *F. obtusifolia* Roxb. (Nyoung-Hyap), *F. annulata* Bl., *Chavannesia esculeta* DC., *Willugbeia edulis* Roxb., *Calotropis gigantea* R. Br., *Artocarpus integrifolia* L.

Rangoon.

Il arrive par Singapore. Ce sont des blocs irréguliers d'un brun foncé, brillants et marbrés de blanc et de rouge à la coupe. Ils sont formés de boules agglomérées de grosseur variant de la taille d'un œuf à celle d'une tête humaine. Ils laissent 20 p. 100 de déchet et ont la même origine botanique que le précédent.

Siam et Malacca (autrefois Penang et Patani).

Ce sont des blocs d'un dixième de mètre cube environ, formés de larmes et de petites masses agglomérées, presque noirs à la coupe, d'un brun foncé à l'extérieur. Ils sont généralement fraudés par de la terre et du sable et laissent 20 à 25 p. 100 de déchet. Même origine botanique que l'Assam.

Le Dr Wallich a signalé dans l'île de Penang le *Cynanchum ovalifolium* Wight. (Asclépiadées) comme fournissant un bon caoutchouc. Royle, Rosenthal et Lindley[1] confirment le fait ; le caoutchouc tiré de cette plante ne devrait sa ténacité qu'à la présence du latex du *Marsdenia tenacissima* Roxb. (Asclépiadées).

1. Cités par Ricardou, *Contribution à l'étude des Asclépiadées*. Thèse de pharmacie. Paris, 1883.

§ III. — OCEANIE.

Il est impossible d'assigner une origine géographique certaine aux caoutchoucs d'Océanie, surtout à ceux qui viennent par Singapore, à cause du mélange que font les négociants chinois qui ont accaparé ce commerce.

D'une manière générale, ce sont des caoutchoucs lâches et mous, mais qui, cependant, conviennent à certains travaux pour lesquels ils sont recherchés. On en connaît plusieurs sortes.

Java.

1° *Lampong* (sud-est de Sumatra). Il se présente sous forme de larmes agglutinées en masses plus ou moins volumineuses, offrant à la coupe des parties foncées ayant l'apparence et la transparence de la corne, brunes avec des parties rouges et blanches. Il laisse 20 à 30 p. 100 de déchet et a une tendance à noircir et à devenir poissant.

2° *Bengkoelen* (sud de Sumatra). Quelquefois, il arrive en blocs entourés d'un filet de rotin avec une anse. D'autres fois, il a le même aspect que le précédent, mais un peu moins foncé; il est souvent fraudé par de la terre et le rendement est très variable suivant la quantité d'impuretés. Il est fourni par de nombreux végétaux : *Ficus elastica* Roxb. (de Vries), *F. religiosa* L., *F. altissima* Bl. Parfois, les pains contiennent au centre des larmes de gutta rouge de Sumatra.

Bornéo.

Sous le nom de caoutchoucs de Bornéo, on comprend de nombreuses sortes qu'il est difficile de distinguer et qui proviennent des îles de la Sonde, de Célèbes, des Moluques et des Philippines. Bornéo comprend plusieurs centres producteurs, sur la côte ouest : Sarawak, Sambas, Pontianak, l'île de Labuan; sur la côte est : Bandjermassin, Pasir et Boelangan.

Le caoutchouc de Bornéo est arrivé en Europe vers 1864 (sous le nom de *Gutta susu* ou gomme de lait) et la blancheur de sa chair l'avait fait nommer *Assam blanc*. Toutes les sortes sont chargées d'eau et contiennent souvent dans leur masse des fragments d'écorce. Elles se présentent soit en plaques de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, soit en boules plus ou moins volumineuses et déformées, grises ou brunes. A la coupe, l'intérieur est blanc ou rosé.

D'après F. Morellet, les sortes les plus estimées sont dues au *Calotropis gigantea* R. Br., à cause du tannin qu'elles renferment et qui a entravé la fermentation putride du sérum retenu dans la masse des plaques ou des boules. Ce caoutchouc est généralement blanc et possède une odeur spéciale due au sérum et qui rappelle celle du rhum ou du cuir tanné. Les autres sortes ont une odeur nauséabonde due à la putréfaction des matières albuminoïdes du sérum. Le déchet est très variable et peut aller de 30 à 40 p. 100. Parfois le produit est très pur, mais souvent aussi on y trouve du bois et de l'argile d'une coloration grise ou verdâtre.

D'autres espèces sont encore exploitées : ce sont l'*Ur-*

ceola elastica Roxb., le *Willugbeia firma* Bl., le *W. flavescens* Dyer et le *Dyera costulata* J. Hooker.

Suivant J. Motley[1], il existerait trois variétés de l'*Urceola elastica* Roxb. : le *menungan*, le *serapit* et le *petabo*. On retrouve ces noms indigènes cités par le *Gardener's Chronicle*[2], mais ils s'appliquent à d'autres plantes :

1° *Manungan pulau* = *Willugbeia firma* Bl. (*W. Burdidgeri* Hooker) ;

2° *Manungan bujok* = *Leuconotis eugenifolius* Wall. ;

3° *Manungan manga* à écorce claire = *Willugbeia* sp. ?

4° *Manungan manga* à écorce foncée = *Willugbeia* sp. ?

Les deux espèces suivantes ne seraient exploitées que dans un but de fraude :

1° *Serapit larat* = *Willugbeia Tracheari* Hooker;

2° *Serapit pulau* = ?

L'origine botanique des caoutchoucs de Bornéo est donc loin d'être certaine.

Bornéo-Djambi (nord-est de Sumatra). — Cette sorte arrive par Singapore et se présente en plaques ou en boules plus ou moins volumineuses et déformées. Ce qui la caractérise nettement, c'est la coloration rouge ou verdâtre de sa pâte. Les Indiens, dans un but de fraude, y ajoutent du sable qui accélère l'altération du produit; c'est une sorte assez peu estimée qui laisse plus de 45 p. 100 de déchet. Elle est fournie par l'*Urceola elastica* Roxb.

Bornéo-Bengkoelen. — Ce sont des plaques généralement peu épaisses et assez pures à la coupe; l'extérieur est brun, l'intérieur blanc; ses arrivages sont peu fré-

1. Cité par J. Collins, *Moniteur scientifique*, 1870, t. XII, p. 220.

2. Ferguson, *India-rubber and gutta-percha*. Colombo, 2e édition, p. 91.

quents. Il est fourni, comme le précédent, par l'*Urceola elastica* Roxb., et toute la récolte de la région est concentrée à Elok-Pura.

Les caoutchoucs des Philippines, qui ont encore la même origine botanique, sont expédiés soit par Manille, soit par Singapore. Pour toute la Malaisie, l'unité de poids généralement adoptée est le *picul,* qui équivaut à $60^{kg},400$.

Nouvelle-Calédonie.

Le caoutchouc de la Nouvelle-Calédonie est introduit depuis peu de temps sur le marché européen. Il se présente en pains d'un brun noir à l'extérieur, de 6 à 10 kilogrammes, et ressemblant à ceux du Para. Le procédé de coagulation est l'enfumage; à la coupe il est veiné de blanc. C'est une sorte très pure et de bonne qualité, surtout lorsqu'elle n'est pas le produit de latex mélangés ; elle ne laisse que 18 à 20 p. 100 de perte (humidité). D'après H. Jumelle, elle serait uniquement fournie par le *Ficus prolixa* Forst., qui est très commun en Nouvelle-Calédonie et à l'île des Pins. La récolte se fait par saignée. J. Collins rapporte qu'à l'Exposition de 1862 figurait un caoutchouc de la Nouvelle-Calédonie fourni par le *Ficus religiosa* L. Enfin Th. Seeligmann cite l'*Artocarpus integrifolia* L. sans indiquer la source bibliographique.

§ 4. — AFRIQUE.

Depuis une vingtaine d'années, le commerce du caoutchouc a pris en Afrique un essor considérable, surtout sur la côte occidentale. Au début, cet essor est dû en partie aux louables efforts du Dr Kirk, ancien consul gé-

néral d'Angleterre à Zanzibar. Chaque campagne, pour ainsi dire, amène sur le marché de nouvelles sortes; longtemps entravé par les luttes sanglantes occasionnées par la traite des nègres, ce commerce est devenu une source de richesses et s'est développé d'une façon extraordinaire depuis le Sénégal jusqu'au tropique du Capricorne. « Au point de vue de l'industrie du caoutchouc, dit Chapel (p. 177), si paradoxal que cela puisse paraître, la traite des nègres aura eu pour conséquence d'assurer la conservation des forêts qui, économisées par les siècles, nous offrent aujourd'hui des trésors accumulés par le temps. »

En effet, les nègres, avant de connaître la valeur du caoutchouc, incendiaient des forêts immenses pour les défricher et en cultiver le sol. Si la population n'avait été décimée par la traite, elle serait très dense aujourd'hui, mais il ne resterait plus de forêts.

Depuis un demi-siècle, de nombreuses explorations militaires ou scientifiques ont parcouru l'Afrique dans tous les sens, et nous ont révélé des richesses incalculables, mais qu'il s'agit d'aller chercher. D'après H. Lecomte [1], qui a assisté à la préparation du caoutchouc au Congo, les caoutchoucs d'Afrique préparés avec de bonnes lianes ne le cèdent en rien aux meilleures marques; malheureusement la paresse et la cupidité des nègres les poussent à abattre les lianes pour aller plus vite, et à y mélanger d'autres latex, ce qui donne souvent des produits de qualité inférieure, variables d'un village à un autre et même d'un jour à l'autre, suivant le hasard des lianes

1. H. Lecomte, « Les Produits végétaux du Congo français ». *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1894, p. 797.

rencontrées. Comme le fait judicieusement remarquer A. Dewèvre[1], « pour que la description d'un caoutchouc ait de la valeur, il est nécessaire que le descripteur ait recueilli et coagulé lui-même le produit décrit. Il ne suffit pas qu'il l'ait fait faire par des indigènes, à moins qu'il ne possède des produits d'origine absolument certaine; comme c'est le premier cas qui se présente le plus fréquemment, il en résulte qu'on ne peut guère se fier aux descriptions données. » A. Dewèvre pense même que la plupart des déterminations des plantes à caoutchouc d'Afrique sont inexactes.

On trouve de ces plantes sur toute la côte occidentale depuis le Sénégal jusqu'à la province de Mossamédès, c'est-à-dire du 20° latitude nord au 20° latitude sud. Si sur la côte elles tendent à disparaître, par contre les régions du centre, surtout le Haut-Congo, en contiennent des quantités incalculables.

Sur la côte orientale, les *Landolphia* (Apocynées) sont répartis depuis la baie de Sainte-Lucie, par 28° latitude sud, jusqu'au pays des Somalis, c'est-à-dire jusqu'à l'équateur.

I. — Côte occidentale.

Sénégal, Soudan et Sénégambie française.

Le Sénégal produit encore peu de caoutchouc. Une partie nous arrive par Konakry, Dubreka et Mellacorée, une autre par Kayes (sur le fleuve Sénégal), qui est un centre commercial important. Enfin, une certaine quantité

1. A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains*, p. 44.

échappe à notre commerce[1] et passe par la colonie anglaise de Sierra Leone, d'où elle est expédiée de Freetown.

Les noirs du Soudan ignorent tout procédé de récolte. « Ce n'est guère qu'à partir de la Gambie, dit le Dr Rançon[2], qu'on commence à le récolter (le caoutchouc), et la production augmente sensiblement au fur et à mesure qu'on s'avance dans le sud. Mac Carthy est le point septentrional où on commence à voir apparaître ce précieux produit. Les indigènes en apportent davantage chaque année aux comptoirs de la *Compagnie française de la côte occidentale d'Afrique* et de la *Bathurst trading Company limited.* »

Les caoutchoucs du Sénégal-Soudan se présentent tantôt sous forme de plaques de 130 à 150 grammes, noirâtres et gluantes, tantôt en boules assez volumineuses formées de lanières enroulées (*twists*), ou encore sous forme de boules noirâtres de 5 à 10 centimètres de diamètre (*niggers*). La coupe est jaunâtre ou blanc rosé. Les impuretés consistent en terre et écorces, et peuvent atteindre 38 p. 100.

La sorte dite *Kouroussa* ou *Boules d'Afrique* se présente sous forme de pelotes un peu plus petites que le poing, formées de lanières enroulées d'un blanc rougeâtre et de 2 centimètres de large environ. « Le Kouroussa clair, dont l'intérieur paraît cependant mal recueilli, représente, récolté d'une façon correcte, une valeur commerciale presque égale à celle du caoutchouc du Para[3]. »

---

1. *Revue coloniale :* « Situation économique des colonies françaises », 30 décembre 1897.
2. Dr A. Rançon, « Dans la Haute-Gambie ». *Annales de l'Institut colonial de Marseille,* 1894.
3. *Revue coloniale :* « Situation économique des colonies françaises », 30 décembre 1897.

Parfois les boules du Soudan sont fraudées d'une manière toute particulière. A l'extérieur de la boule on trouve bien encore des lanières enroulées produites par un *Landolphia,* mais au centre on remarque un gros noyau formé de larmes et de lanières dues, paraît-il, à une liane nommée *Sakoui,* dont le produit est de beaucoup inférieur[1].

Les caoutchoucs ci-dessus mentionnés sont attribués au *Landolphia senegalensis* DC., *L. tomentosa* A. Dew. (Baucher, Jumelle), et peut-être aussi au *L. Heudelotii* DC. et au *L. comoriensis var. florida* K. Schum. On a signalé aussi le Fafétone (*Calotropis procera* R. Br.)[2], qui est très abondant dans la Haute-Falémé et fournit, d'après le Dr Rançon[3], un produit d'excellente qualité. Le *Calotropis gigantea* R. Br., très voisin du précédent, également appelé Fafétone, donne, paraît-il, un produit grumeleux inutilisable[4].

Les avis sont partagés en ce qui concerne la valeur du caoutchouc fourni par les *Landolphia Heudelotii* DC. et *L. florida* Benth. H. Jumelle, qui a reçu des lianes appelées *Mada,* a reconnu le *L. florida* Benth., qui donne un mauvais produit : il se range ainsi à l'opinion de H. Lecomte et du Dr Noury. D'après H. Jumelle et F. Baucher, les indigènes appellent *Tolls* les bonnes espèces à caoutchouc, c'est-à-dire les *Landolphia senegalensis* DC. et *L. tomentosa* A. Dew., tandis qu'ils réservent le nom de *Madd* ou *Mada* aux lianes qu'ils n'incisent que dans un

1. D'après des renseignements qui m'ont été fournis par M. G. Lamy-Torrilhon.

2. *Notices coloniales,* t. IV, p. 834.

3. Dr A. Rançon, *loc. cit.*

4. F. Baucher, « Étude sur les arbres à caoutchouc de la Sénégambie ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux,* 1884.

but de fraude. D'autre part[1] on assure que le *Landolphia florida* Benth., qui est la liane la plus répandue, donne un produit d'une grande valeur commerciale.

F. Baucher cite aussi le *Kheul,* le *Kheul-Bap* et le *Dobb,* qui donnent un caoutchouc plutôt plastique qu'élastique.

Les *Ficus* abondent au Soudan et sont probablement exploités; ce sont les *Ficus sycomorus* L., *F. Afzelii* L., *F. rugosa* L., *F. religiosa* W., *F. macrophylla* Desf. et *F. elastica* Roxb., ce dernier pourtant plus rare.

Enfin, on signale encore deux plantes, le *Gohine,* dont le produit, de très bonne qualité, a été envoyé au musée colonial de Marseille, et une liane, le *Bahi,* seule exploitée dans le Faranah (bords du Niger), et qui donne également un bon caoutchouc.

La liane *Gohine* (*gouenn, gouïnn, boaenn*) est surtout exploitée dans la région du sud ; d'après Cazalbou, elle peut atteindre la grosseur du bras. On la rencontre également dans le Kouroussa, le Haut-Niger et dans les environs des postes de Kati et de Bammako. Son latex est coagulé au moyen d'une infusion de feuilles de *Ba*[2].

Guinée portugaise.

Jusqu'en 1885, le caoutchouc de la Guinée portugaise ne venait que de l'île de Bissaô, du pays des Balantes, du Géba, du Cacheo, de Farinha et de Bouba, dans le Rio Grande. Celui des Balantes surtout était mal préparé.

Les caoutchoucs du Sénégal et de la région est du

1. *Revue coloniale :* « Jardins d'essais à Conakry, rapport pour 1898 »; 22 décembre 1898.

2. *Revue des cultures coloniales,* 1898, t. II, p. 116.

Soudan furent d'abord introduits en France par les Portugais, d'où leur nom de caoutchouc de *Boulam* (ville de l'île de Boulama, archipel des Bissagos). On les appelle aujourd'hui caoutchoucs de *Casamance*. Ils ont le même aspect que ceux du Sénégal, parfois en pelotes de 300 grammes à 2 kilogrammes, de couleur rouge brun. On remarque à l'intérieur des pelotes des couches concentriques de teintes différentes variant du rouge brun au blanc sale; parfois il contient 40 p. 100 d'humidité. Il est regrettable que souvent plusieurs latex soient mélangés (ce qui produit ces teintes diverses à la coupe), car le mélange est toujours préjudiciable à la qualité du produit total.

D'après F. Baucher, cette sorte serait produite en grande partie par les *Landolphia senegalensis* DC. et *L. Heudelotii* DC. A. G. Möller[1], inspecteur du jardin botanique de Coïmbre, confirme l'opinion de F. Baucher et signale en outre dans les régions du sud les *Landolphia tomentosa* A. Dew. et *L. Petersiana* K. Schum.

Rivières du Sud.

Rio Nunez, Rio Pongo, Rio Konkoré.

Il paraîtrait que la liane à caoutchouc a presque complètement disparu de la région du Pongo, et qu'il faut aller la chercher au loin dans la région du Foutah[2]. Une partie des caoutchoucs de cette dernière région arrive à nos comptoirs de la côte. Ces sortes ressemblent en tous points à celles de la Casamance : elles sont généralement

1. *Revue coloniale*, 1897, p. 144.
2. *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, t. XIV, p. 125.

très impures (coagulation à terre), et portent le nom de *flakes*. Le Foutah-Djallon est riche en plantes à caoutchouc, qui sont représentées par les *Landolphia tomentosa* A. Dew., *L. Heudelotii* DC., *L. owariensis* P. de B., *L. lucida* K. Schum., *L. senegalensis* DC. (Baucher), et plusieurs *Ficus*.

Sierra-Leone.

Ces sortes ressemblent encore beaucoup extérieurement à celles de la Casamance, mais elles en diffèrent par la coupe; les boules sont d'un gris ardoisé à l'intérieur, et on y reconnaît difficilement la formation par lanières pelotonnées. Lorsqu'il se présente en plaques, ce caoutchouc est terne à la surface et couvert d'impuretés; à l'intérieur il est spongieux; il devient facilement poisseux et collant, et laisse de 25 à 35 p. 100 de déchet. Il est généralement peu estimé, et nous arrive par Freetown. Son origine botanique est discutée : il serait produit par le *Ficus Brassii* R. Br. suivant les uns, et par le *Landolphia owariensis* P. de B. d'après F. Morellet. Enfin, le *Bulletin de Kew*[1] rapporte qu'on exploite à Sierra-Leone : 1° la liane *Lilibue*, qui donne un bon produit; 2° la liane *Nofe*, que l'on débite en bâtonnets de 15 centimètres de long; 3° la *Kewatia*, qui atteint en dix ans une circonférence de 60 à 90 centimètres, et que l'on débite, comme la précédente, en bûches de 15 centimètres de long.

Liberia.

Cette sorte n'arrive en Europe que depuis une quinzaine d'années environ; elle se présente sous forme de

1. Cité par la *Belgique coloniale*, 1898, p. 356.

petites boules brunes souvent fraudées par des impuretés. A la coupe, elle est blanche et assez humide, et laisse environ 25 à 35 p. 100 de déchet; son port d'embarquement est Mouravia. Chapel l'attribue au *Landolphia owariensis* Pal. de Beauv., et Th. Christy à l'*Urostigma Vogelii* Miq., et en partie au *L. comoriensis, v. florida* K. Schum.

Grand-Bassam ou Assinie.

Ce caoutchouc provient de la Guinée française (Côte d'Ivoire) et est concentré à Grand-Bassam (Manasso des nègres). Il arrive en petites boules de 1 à 3 centimètres de diamètre (*marbles*) de bonne qualité généralement. Il est brun à l'extérieur, et brun foncé et légèrement transparent à la coupe; il contient peu d'impuretés, et ne laisse que 20 p. 100 de déchet; il est surtout expédié en Angleterre. On l'attribue à plusieurs *Landolphia* et à l'*Urostigma* (*Ficus*) *Vogelii* Miq. D'après A. Dewèvre, le produit de ce *Ficus* serait de bonne qualité et vaudrait 6 fr. la livre (livre anglaise ?) sur les marchés anglais. Max. Cornu [1] faisait récemment remarquer que l'*Urostigma Vogelii* Miq., très abondant à Liberia, est délaissé par les indigènes, ce qui semblerait justifier de son peu de valeur.

Biscuits d'Akkra.

Côte de l'Or ou pays des Achantis. — Cette sorte est assez recherchée en Angleterre; elle se présente sous forme de petits disques comprimés qui rappellent assez

1. Max. Cornu, *Congrès pour l'avancement des sciences.* Saint-Étienne, 1897.

les biscuits milanais; ils sont blancs, veinés de rouge à la coupe, et laissant 35 p. 100 de déchet.

Les premiers envois qui arrivèrent de la Côte de l'Or étaient plutôt de mauvaise qualité et tournaient facilement au gras. Le caoutchouc en boules, qui arrive aujourd'hui d'Addah, est de meilleure qualité. Chapel pense qu'il est coagulé par l'eau salée. Les biscuits et les boules proviendraient de l'*Urostigma Vogelii* Miq.

Lagos.

Côte des Esclaves. — Les premiers envois datent de 1888. Ce caoutchouc arrive sous plusieurs formes :

1° En *strips* (bandes). Ce sont des feuilles d'un demi-centimètre d'épaisseur, pressées les unes contre les autres, d'une teinte blanc grisâtre. Elles contiennent peu d'humidité ;

2° En *biscuits* arrondis ou ovales, de 5 à 6 centimètres de diamètre ;

3° En *lumps* (masses) ;

4° En *niggers,* petites boules formées de filaments pelotonnés d'un blanc rose sale.

Toutes ces sortes ont été attribuées à l'*Urostigma Vogelii* Miq. et au *Landolphia owariensis* P. de B., très abondants dans le Lagos, le Dahomey et les possessions allemandes de Togo et Petit-Popo. Enfin le *Kickxia africana* Benth.[1] fournit aussi du caoutchouc dont la valeur industrielle semble dépendre du mode de coagulation. Cette dernière espèce, d'abord trouvée aux environs d'Akkra, en 1883, puis à Lagos et à Fernando-Po, a été signalée,

1. « Une nouvelle plante à caoutchouc. » *La Nature,* 1897, t. I, p. 222.

en 1894, par H. Lecomte[1] à Kakamoeka sur le Kouilou (Congo français). Il est probable qu'elle existe dans tout le Mayombe. H. Jumelle[2] et Aimé Girard, qui ont fait des recherches sur son latex, s'accordent à lui reconnaître une très faible valeur. Il ne se coagule pas au-dessous de la température d'ébullition comme le font les bons latex de *Landolphia,* et son caoutchouc, poisseux et sans nerf, contient 60 p. 100 de résine. On ignore le procédé employé au Jardin d'essais du Lagos, procédé qui permet, assure-t-on, d'en retirer un bon produit. H. Jumelle pense que le caoutchouc du Lagos serait, soit un mélange du latex du *Kickxia africana* ou *Okeng,* avec celui de l'*Ofuntum* (arbre indéterminé) qui se trouve dans l'Hinterland du Lagos, ou bien le produit de l'*Ofuntum* sans aucun mélange.

D'après le Dr Preuss, directeur du Jardin de Victoria, au Cameroun[3], le latex du *Kickxia africana* a peu de valeur employé seul, mais peut servir avantageusement en l'additionnant à d'autres latex.

Niggers-Niggers.

Cameroun et embouchure du Niger. — Les caoutchoucs du Niger sont encore peu connus sur les marchés européens. Le Niggers-Niggers est une sorte très inférieure, perdant moitié de son poids en déchet; il se présente sous forme de petites boules *bloquées,* c'est-à-dire agglutinées, rougeâtres à l'intérieur, plus foncées à l'extérieur. Elles sont attribuées aux *Landolphia Heudelotii* DC.,

---

1. *Revue coloniale,* 7 janvier et 11 mars 1897.
2. *Loc. cit.,* p. 72 et 73.
3. *Revue des cultures coloniales,* 1898, t. II, p. 104.

L. owariensis P. de B. et *L. Mannii* Th. Dyer. Le *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. (cultivé) commence à produire; il en existe 8,500 pieds environ[1]. Depuis quelque temps on y exploite aussi très activement le *Kickxia africana* Benth.[2]

Gabon.

Il en existe deux sortes, l'une en *boules,* l'autre en *langues.*

La première est en masses volumineuses, blanches à l'intérieur, remplies de poches, sans grande consistance; elle est peu adultérée mais assez humide (40 p. 100) et possède une odeur fétide (putréfaction du sérum emprisonné dans la masse). F. Morellet a remarqué que l'action ménagée de l'hypochlorite de chaux lui enlève son odeur et le rend ferme et résistant. La sorte en *langues* est représentée par des masses volumineuses formées de morceaux de la grosseur du doigt, collés les uns aux autres, mais non soudés, à cause de leur humidité qui peut atteindre 45 p. 100 du poids total. Ces langues sont noires à l'extérieur, d'un gris ardoisé et spongieuses à l'intérieur. Une sorte dite *Ogooué* se présente en boules de la grosseur du poing, sphériques, mélangées de beaucoup de sable. Enfin il arrive parfois des boules noirâtres de 5 centimètres de diamètre environ et passablement humides (25 p. 100), qu'on appelle *boules du Gabon;* elles sont toutes percées d'un trou qui sert à les enfiler.

D'après H. Lecomte le *Landolphia owariensis* P. de B., qui croît au Gabon, fournit un bon caoutchouc, tandis

1. *Revue coloniale,* 15 avril 1897.
2. *Revue scientifique,* 1897, t. LIX, p. 537.

que le *L. comoriensis var. florida* Schum. ne donne qu'une substance trop résineuse *que les noirs ajoutent au bon latex*. Le *L. Petersiana* Th. Dyer fournit aussi un bon caoutchouc (H. Jumelle). Enfin, en 1887 (voir chap. V, p. 96), on a fait au Gabon des plantations de *Manihot Glaziovii* Müll. Arg.; mais le produit qu'on en retire est loin de valoir celui obtenu à Ceara, sans doute à cause des conditions climatériques et d'assolement qui sont toutes différentes. Chapel, ne pouvant admettre que des procédés de récolte puissent donner aux produits d'un même arbre des aspects si dissemblables, pense qu'on n'a pas eu affaire au *Manihot Glaziovii* Müll. Arg., mais à une autre espèce provenant des îles avoisinant notre colonie des Rivières du Sud, ce qui expliquerait les différences que présentent les deux produits. A mon sens, étant donnée la compétence du fondateur du Jardin de Libreville, cette assertion devrait être établie sur des bases plus solides. L'*Hevea guyanensis* Aubl. a été importé au Gabon vers la fin de 1896.

Congo.

Le Congo français abonde en plantes à caoutchouc. « Tout le pays est à la lettre couvert de vignes à caoutchouc. Il y a là d'immenses récoltes à faire et sans peine ; il ne s'agit que d'apprendre aux indigènes à extraire le caoutchouc sans détruire la liane et sans altérer la sève par ces mélanges impurs qui la déprécient. Il y a là des trésors[1]. »

« Les gracieuses lianes, dit H. Lecomte[2], qui enlacent

1. *Conférences et Lettres de P. Savorgnan de Brazza*. Paris, 1887.
2. H. Lecomte, *Les Produits végétaux du Congo français*, p. 802.

les arbres, grimpent jusqu'aux cimes les plus élevées, retombant en guirlandes pour remonter encore, ne sont pas seulement des objets de curiosité pour le voyageur, car beaucoup d'entre elles peuvent fournir du caoutchouc en abondance. Parmi ces lianes, les *Landolphia* tiennent de bien loin la première place par la qualité des produits qu'on en peut retirer ; mais d'autres lianes, comme les *Carpodinus*, les *Clitandra*, et beaucoup d'autres sans doute, donnent des latex employés par les indigènes en mélange avec celui des *Landolphia*. »

La sorte dite *Bas-Ogooué* se présente tantôt en plaques, tantôt nous arrive sous forme de boules irrégulières, de grosseur variable, plus ou moins déformées par leur séjour dans les factoreries, où elles sont entassées, et par leur emballage. Elles sont noires à l'extérieur et blanches à l'intérieur ; la masse est spongieuse, très humide, d'odeur nauséabonde. Parfois le Congo expédie des caoutchoucs en *thimbles*. Il en arrive aussi de Loango sous forme de plaques de 5 centimètres d'épaisseur environ, très serrées les unes contre les autres. Les espèces à caoutchouc sont très nombreuses au Congo et loin d'être toutes déterminées. Ce sont : le *Landolphia Foreti* Jum., dans la région de Fernan-Vaz qui, d'après l'auteur qui l'a baptisé, fournit un bon caoutchouc ; dans la même région, le *Carpodinus Foretiana* Pierre (valeur moyenne) ou *Okouendé n'gowa* ; le *Gnongo* (bon produit) ; le *Carpodinus Jamellei* Pierre ou *Ivogué* (sert à des mélanges) ; l'*Ebourendé* (mauvais produit) ; l'*Isomba* (24 p. 100 de résine) ; le *Bouela* (le produit semble de qualité supérieure) ; l'*Ougournou* (médiocre, 50 p. 100 de résine) ; le *Gombo n'sira* (54 p. 100 de résine) ; le *Lôni* (mauvaise qualité, gluant et sans élasticité) ; l'*Iganda*, etc.

On ne possède encore aucun renseignement sur les produits fournis par les *Landolphia Lecomtei* Dew., *L. comoriensis* Schum., *L. lucida* Schum. et *L. Thollonii* Dew.

Dans le Bas-Ogooué, on signale[1] : le *L. owariensis* P. de B.; le *Djoumialé* des Bakalais, qui donne un latex que les noirs coagulent avec du citron; l'*Akounya* et l'*Aboundji,* qui servent à frauder le *Djoumialé*.

Les caoutchoucs du Bas-Ogooué viennent de trois centres : 1° de la région est de la rivière Como; 2° de la région située entre la rivière Kembo et le lac Zonegué; 3° de la région des sources du N'gounié[2].

Il paraît[3] que depuis quelque temps on exploite au Congo français une plante rhizomateuse qui croît à quelques centimètres sous terre en poussant de place en place des rameaux de 20 à 60 centimètres de hauteur. Ces plantes, d'abord considérées comme des *Landolphia,* ont été rapportées par le Dr O. Warburg[4] aux genres *Clitandra* et *Carpodinus*. Il en existerait six espèces croissant de la même manière, mais une seule serait exploitée.

Ces plantes sont très abondantes dans les districts du Kivengo oriental où la production a été évaluée à 500 tonnes par an; le caoutchouc de cette région est expédié aujourd'hui aux comptoirs belges sur le marché de Khenghe-Diadia, où il est vendu 80 centimes le kilogramme. Il revient, en Europe, à 4 fr. ou 4 fr. 50 c.[5].

---

1. H. Jumelle donne la description de toutes ces espèces encore indéterminées qui ont été expédiées au musée colonial de Marseille par M. Foret, administrateur de la région où elles ont été recueillies.
2. *Revue des cultures coloniales,* 1898, t. I, p. 5.
3. « Une nouvelle plante à caoutchouc au Congo. » *Revue scientifique,* 1897, t. LX, p. 93.
4. Cité par la *Revue des cultures coloniales* (*loc. cit.*).
5. *Revue coloniale,* 1897, n° 1, p. 16.

État indépendant du Congo[1].

Depuis quelques années, les Belges ont déployé une extraordinaire activité dans l'État indépendant du Congo, dont le roi des Belges, Léopold II, est souverain à titre personnel. De nombreux explorateurs ont sillonné le pays dans tous les sens, jusqu'à la région des grands lacs. Les rapports des inspecteurs d'État, et surtout les relations de voyages du commandant Storms, des capitaines Jacques, Stairns et Chaltain, des lieutenants Gorin et Lemaire, de La Kéthulle de Ryhove, d'E. Dewèvre, du Dr Briart, du R. P. Coulbois nous ont appris que les plantes à caoutchouc naissent en abondance dans les districts des cataractes de Kouango, de Kassaï, de Kiamvo, de l'Équateur, de Stanley-Falls, dans les forêts de Manyema, de Katanga, de l'Aruwimi (ou Arouhimi) et jusque sur les bords du lac Tanganyika. Il y a peu de temps encore que les peuplades éloignées de la côte ignoraient la valeur marchande du caoutchouc et ne s'en servaient que pour faire des mailloches de tam-tam ou de petits cubes qui tiennent lieu de monnaie dans certains districts. Aujourd'hui, la récolte du caoutchouc se fait sur une grande échelle et a été réglementée par le décret du 30 octobre 1892, d'après lequel le caoutchouc ne doit être récolté que par incisions. Plusieurs maisons importantes se sont montées pour l'exploitation des forêts : l'*Anglo-Belgian Indiarubber and Exploration Company* a obtenu pour trente années le droit d'exploiter tous les produits de la forêt dans les bassins de Lopori et de la Maringa,

1. Voir A. Dewèvre, *Les Caoutchoucs africains*. Bruxelles, 1895.

à partir de Basankusa; la *Société Anversoise du Commerce du Congo* a le droit exclusif d'exploiter le bassin de la Montgalla. On estime à 35 millions le capital réuni par les dernières sociétés[1].

Malheureusement, en bien des points, les procédés de coagulation sont encore défectueux (putréfaction, chaleur solaire, addition d'eau, coagulation sur le corps, etc.).

A. Dewèvre signale les espèces suivantes comme étant exploitées :

Landolphia comoriensis K. Schum.
— — *var. florida* K. Schum.
— *Petersiana* Th. Dyer.
— *owariensis* P. de B.
— *lucida* K. Schum.

Dans le Mayombe on exploiterait le *L. owariensis* (*Mvoochi* ou *Malumba*), dont le latex serait mélangé à celui d'une espèce très voisine. Enfin, d'après les explorateurs, il existerait aussi des *Ficus* et des *Tabernæmontana*, et d'après les renseignements qui lui ont été fournis par le Dr Briart, A. Dewèvre pense que dans le Katanga on exploite le *L. Petersiana* Dyer.; c'est là tout ce qu'on sait jusqu'à présent de l'origine botanique des caoutchoucs du Congo belge.

Depuis quelque temps, on commence à exploiter dans la Montgalla le *Kickxia africana* Benth. ou *Ireh*, dont le latex est coagulé par l'ébullition : « convenablement séché, ce produit est de belle qualité[2] ».

Les arrivages sont de plus en plus considérables, et il

---

1. « Le Congo belge. » *L'Économiste français*, 7 janvier 1899.

2. *Revue annuelle*, par le courtier Em. Grisar. Anvers, 31 décembre 1898.

en existe aujourd'hui beaucoup de sortes divisées elles-mêmes en plusieurs qualités, dont voici les principales[1] :

Haut-Congo Lopori.

Affluent de la rive gauche du Congo. — Ce caoutchouc se présente en boules de 2 à 5 centimètres de diamètre, noirâtres à l'extérieur et légèrement poisseuses, agglutinées en masses plus ou moins considérables. A la coupe, il est blanc avec des veines rosées et ne renferme que peu de poches à eau ; à la périphérie, les boules sont translucides, d'aspect corné et de couleur brune. Très nerveux, bonne qualité ; ce caoutchouc arrive logé dans des sacs.

**Haut-Congo Montgalla.*

Affluent de la rive droite du Congo. — Cette sorte se présente sous plusieurs formes. Tantôt elle est en petites boules de teinte rougeâtre et agglomérées en paquets, nerveuses et de bonne qualité ; tantôt c'est un mélange de boules et de gâteaux intérieurement gris ou blancs, purs mais humides ; ou bien ce sont des petites boules noires agglomérées en paquets ou encore en lanières.

**Lac Léopold II.*

Il se présente en petites boules noires agglomérées, nerveuses et pures, parfois en petits cubes (*thimbles*) réunis en masses d'environ 30 kilogrammes et très pures ; coupe transparente.

---

1. Toutes les descriptions des sortes marquées d'un * ont été prises sur des échantillons que M. Lerchenthal a bien voulu me soumettre.

*Kassaï.

Affluent de la rive gauche du Congo. — Arrive logé en balles; ce sont de petites boules de la grosseur d'un abricot, soudées en masses énormes; ces boules sont rouges ou noires, formées de filaments enroulés blanc rosé et grisâtres. Parfois les boules sont plus petites et collées bout à bout en chapelets (*caoutchouc rouge en tresses*). Une forme assez curieuse du Kassaï se présente en petits faisceaux de baguettes longues de 7 à 10 centimètres environ et de 1 centimètre carré de section, d'un gris transparent à la coupe. Ces faisceaux sont d'abord réunis bout à bout pour former une sorte de bâton, puis deux bâtons sont accolés l'un à l'autre. C'est un produit très pur et d'excellente qualité.

Le *Kassaï* arrive aussi sous forme de grands gâteaux irréguliers, à surface rugueuse; ces gâteaux sont blancs à la coupe.

*Haut-Congo Ouellé.

Affluent de la rive gauche du Congo. — Il se présente tantôt sous forme de plaques épaisses de 3 à 5 centimètres, blanches ou gris rosé à la coupe, tantôt sous forme de petits gâteaux allongés, coupés en branches.

*Haut-Congo Kouilou ou Kwilu.

Affluent de la rive gauche du Congo. — Ce sont des plaques de 5 centimètres d'épaisseur, d'un blanc rosé à la coupe, et contenant beaucoup d'impuretés.

***Haut-Congo Arouhimi ou Aruwimi.**

Affluent de la rive droite du Congo. — Il se présente sous forme de boules aplaties, de 5 centimètres de diamètre environ, d'un blanc grisâtre à la coupe, ou bien sous forme de boudins de 5 à 6 centimètres de diamètre, homogènes et d'un blanc crémeux à l'intérieur. Bonne qualité.

***Haut-Congo Bussira.**

Affluent de la rive gauche du Congo. — Il arrive en morceaux de grosseur variable, d'un blanc rosé à la coupe et agglomérés en masses.

***Haut-Congo Bokala.**

Il prend la forme de boules et de morceaux allongés en forme de poires de grandeur moyenne. L'intérieur est gris ou jaunâtre avec peu d'impuretés.

Enfin il arrive sur le marché d'Anvers des sortes dites *Haut-Congo Équateur, H.-C. Wamba, *H.-C. Yakoma, *Bas-Congo Luvituku, etc. La différence qui peut exister entre deux arrivages d'une même sorte est telle que dans les prix courants qu'elles adressent tous les mois aux fabricants, plusieurs maisons d'Anvers font suivre les sortes disponibles d'une courte description indiquant la valeur industrielle de la marchandise et la forme sous laquelle elle se présente.

Loanda-thimbles.

Petits cubes d'un gris ardoisé, de 1 à 3 centimètres de côté, assez purs, d'odeur fétide et laissant 15 à 20 p. 100

de déchet. Ce caoutchouc est produit par plusieurs *Landolphia*. Le *L. comoriensis var. florida* K. Schum., signalé dans cette région, ne donne, d'après H. Lecomte et le Dr Noury, qu'un produit très inférieur employé seulement en falsifications. Quant à l'*Euphorbia ripsaloïdes* Welw. (Cassoneira des nègres) elle ne peut servir qu'à des falsifications, si toutefois elle est exploitée. Le produit qu'elle fournit, connu sous le nom d'*Almadina*, est à peu près inutilisable tant il est résineux. L'*Euphorbia ripsaloïdes* se rencontre dans le nord de l'Angola, dans les environs de Loanda, Isolo, Bengo, Zenza de Golungo et Ambriz.

Têtes de nègres d'Afrique.

Loanda en boules. — Cette sorte, d'abord importée par les Portugais et les Hollandais, tend de plus en plus à disparaître pour être remplacée par le Kassaï. Ce sont des boules de 3 à 5 centimètres de diamètre. Ce caoutchouc est formé de filaments d'un blond corné, translucides, enroulés et collés ensemble; il est très pur et contient très peu d'humidité (pas d'opacité) et d'impuretés. Il ne laisse que 8 p. 100 de déchet; il arrive par Saint-Pol de Loanda.

Benguella-Niggers.

Cette sorte prend la forme, tantôt de petits fuseaux, tantôt de tresses agglomérées formées de petites boules de 3 centimètres de diamètre collées les unes au bout des autres sur une longueur de 15 à 20 centimètres, les chapelets de boules étant réunis deux à deux. Il laisse 15 à 20 p. 100 de perte; quelquefois les boules sont

agglomérées toutes ensemble; cette forme qui contient beaucoup d'impuretés est de qualité très inférieure.

Au Benguella le caoutchouc est appelé *quouenha* par les nègres[1]; on y exploite les *Landolphia owariensis* P. de B. (presque partout), *L. comoriensis, var. florida* K. Schum. et *L. Petersiana* K. Schum., le *Bioungo* et l'*Otarampo* des indigènes et qui correspondent, le premier au *Clitandra Henriquesiana* K. Schum., le second au *Carpodinus lanceolatus* K. Schum.; ce sont les racines de ces deux dernières plantes qui fournissent le caoutchouc; il est visqueux et de qualité inférieure.

A partir du quinzième parallèle sud, vers le milieu de la province de Mossamédès, les lianes à caoutchouc se font de plus en plus rares, puis disparaissent. La province de Mossamédès, en 1888, n'en a exporté que pour 300 fr. On y exploitait le *L. parviflora* K. Schum.

II. — Côte orientale.

Sur la côte orientale les lianes à caoutchouc se rencontrent au-dessous du 25° parallèle sud, à partir de la baie de Sainte-Lucie, dans le Zoulouland. Le Dr Kirk a trouvé dans le bassin du Zambèze le *Landolphia Kirkii* Th. Dyer et le *L. Petersiana* Th. Dyer (*Mtolia* ou *Matatu-bonsu* des indigènes). Au nord du Zambèze on rencontre encore le *L. senegalensis* DC., dont le latex n'est employé que pour faire des gluaux pour la chasse aux petits oiseaux.

---

1. D'après une étude de A. G. Moller, inspecteur du jardin botanique de Coïmbre. (*Revue coloniale*, 1897, p. 144.)

Caoutchoucs de Mozambique.

Ces caoutchoucs n'arrivent en certaine quantité sur les marchés européens que depuis 1873 et se présentent sous plusieurs formes :

1° *En fuseaux* (*bobines* ou *fuseaux de Natal*) formés de filaments tantôt rosés, tantôt brunâtres, enroulés autour d'une petite baguette de bois; les fuseaux peuvent atteindre 15 centimètres de longueur sur 3 à 4 centimètres de diamètre. Ils constituent un produit très pur, d'excellente qualité. Beaucoup de fuseaux, suivant qu'ils sont plus ou moins fraudés, laissent de 10 à 25 p. 100 de déchet.

Ils sont coupés par le milieu pour s'assurer si le collecteur n'a pas exagéré à dessein les dimensions de la baguette centrale, car les noirs sont passés maîtres dans l'art de tromper l'acheteur. On lira avec intérêt, dans l'ouvrage de Chapel, page 249, les ruses plus ou moins ingénieuses qu'ils ont employées successivement pour falsifier ce produit. D'après le même auteur, les filaments noirs sont dus au *Landolphia Petersiana* Th. Dyer et les roses au *L. Kirkii* Th. Dyer;

2° *En boules;* ce sont des boules de 2 à 4 centimètres de diamètre, formées de filaments pelotonnés. A la coupe on aperçoit des couches concentriques très minces, d'un blanc rosé et brillantes lorsque le produit n'est pas mélangé de sable; 15 à 25 p. 100 de déchet suivant le degré d'humidité;

3° *En marbles;* ce sont des pelotes de filaments enroulés, pouvant peser jusque 1,500 grammes; à la coupe les filaments sont de couleur blanche, rosée ou noirâtre. Cette

sorte est généralement très humide et perd de ce chef environ 40 p. 100 de son poids.

Zanzibar.

Ce caoutchouc a la même origine botanique et le même aspect que celui de Mozambique. Le caoutchouc de Zanzibar ne provient pas seulement des immenses forêts qui longent la côte sur une largeur de plus de 30 kilomètres[1] mais aussi de la région des grands lacs (lacs Nyassa, Bangoueolo, Tanganyika, Kivou, Nyanza, etc.). Les lieux de concentration sont Lindi et Zanzibar.

La Réunion.

La Réunion exporte peu de caoutchouc (15,536 kilogrammes pour la France, en 1883[2]). On y a signalé: le *Cryptostegia grandiflora* R. Br. (Asclépiadacées), plante originaire de l'Afrique pour les uns (Hooker), de l'Inde pour d'autres auteurs, et qui ne rend que des quantités insignifiantes de caoutchouc; le *Periploca græca* L., dont le produit figurait à l'Exposition de Vienne, en 1873. « Si ce caoutchouc était applicable à l'industrie, l'Italie, l'Espagne et l'Algérie pourraient en fournir la matière première[3]. » Enfin on a tenté la culture du *Ficus elastica* Roxb., de l'*Hevea brasiliensis* Müll. Arg. et du *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. Le produit fourni par le *Ficus elastica* serait de bonne qualité d'après A. Dewèvre et Chapel, et de qualité inférieure d'après H. Jumelle.

1. Élisée Reclus, *Nouvelle Géographie universelle*, t. XIII, p. 738.
2. *Notices coloniales*, 1885.
3. Bernardin, *Visite à l'Exposition de Vienne*. Gand, 1874.

Ile Maurice.

L'île Maurice est plutôt un entrepôt. La faible quantité qu'elle produit serait due au *Willugbeia edulis* Roxb. et au *Periploca græca* L.

Iles Comores.

Elles produisent aussi un peu de caoutchouc attribué par J. Collins au *Landolphia comoriensis* Boj.

III. — Madagascar.

Depuis longtemps le caoutchouc est connu à Madagascar, mais ce n'est qu'en 1851 qu'il fut exporté pour la première fois; en 1860, l'Angleterre en recevait pour 8,125 fr. et en 1871, pour 782,500 fr. Il y a une dizaine d'années ce commerce a pris une extension considérable sur tous les points de l'île (Tamatave, Mahela, Tullear, Siatouche, Mananjary, Fort-Dauphin, Majunga); des maisons importantes se sont montées, des cultures de *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. ont été entreprises (voir chap. V) à Nampoa, à Mahanoro et à Mananjary[1] et, d'après les rapports du résident de France, tous les colons ont la fièvre du caoutchouc[2].

Presque tout le caoutchouc de Madagascar est fourni par des lianes. F. Morellet et Chapel en décrivent deux sortes :

Le *Madagascar rose* qui est très estimé; son enveloppe

1. « Situation économique des colonies françaises : Madagascar. » *Revue coloniale,* 11 novembre 1897.

2. « Commerce du caoutchouc à Madagascar. » *Revue des sciences naturelles appliquées,* 1893, t. II, p. 423.

est brun foncé, lisse, sa chair rouge, claire ou rose; il est assez pur, mais assez humide (25 à 30 p. 100) et arrive en pains généralement déformés et de taille variable. Il est coagulé à l'eau salée ou avec des fruits acides et attribué au *Landolphia madagascariensis* K. Schum. H. Jumelle rapporte qu'on le fraude avec le latex du *L. crassipes* K. Schum.

La deuxième sorte ou *Madagascar noir* est encore en boules plus ou moins volumineuses, mais sa chair est noire et sa surface couverte d'impuretés; elle serait produite, suivant F. Morellet, par le *Vahea gummifera* Poiret (*Landolphia madagascariensis* K. Schum.) et par le *Vahea comoriensis* Boj. (*L. comoriensis* K. Schum.).

Trois sortes principales arrivent aujourd'hui sur le marché :

1° *Tamatave,* en boules blanches ou rosées à la coupe, très pures, très élastiques, mais creusées d'alvéoles;

2° *Majunga,* en boules de 15 centimètres de diamètre, d'un blanc rosé, avec beaucoup d'alvéoles et d'impuretés;

3° *Nossi-Bé,* toujours en *Niggers :* c'est un très bon produit, mais il est altéré par du sable (la récolte doit se faire à terre); les boules ont 5 centimètres de diamètre environ et sont formées de larmes agglomérées et couvertes de matières terreuses.

A Madagascar, comme partout ailleurs, la cupidité et la paresse des collecteurs ont fait disparaître les lianes sur de grandes étendues. Aux environs de Fort-Dauphin, où elles étaient très abondantes, il n'en existe plus à l'heure actuelle et les indigènes doivent faire cinq à six jours de marche avant d'en trouver. Les défrichements par le feu, que les habitants se gardent bien de pratiquer maintenant qu'ils connaissent le profit qu'ils retirent du

caoutchouc, ont causé des pertes considérables. Malgré cela, il reste encore à exploiter des forêts immenses et d'une richesse incalculable : « Autour de la seule baie d'Antongil (nord-est de l'île) s'étend une forêt de 25,000 hectares[1]. »

Il paraît y en avoir de grandes quantités dans le sud, aussi bien à l'ouest qu'à l'est, depuis Vangaindrano jusque vers Saint-Augustin. L'*Annuaire malgache* de 1894 signale un centre important et fort riche le long du Mandrara, à l'ouest de Fort-Dauphin[2].

Dans ces dernières années, on a recueilli une foule de renseignements sur l'exploitation du caoutchouc à Madagascar; malheureusement pour la plupart des plantes productrices, nous ne connaissons que les noms indigènes. H. Jumelle[3] en a décrit un certain nombre; je ne ferai que rappeler leurs noms.

Le *Vahintampotra* (*Landolphia comoriensis* Boj.?) qui produit un latex de médiocre valeur; il serait mélangé à celui du *Vahy*[4] (voir plus loin).

Le *Reiabo* ou *Reiakatra,* liane qui fournit un bon caoutchouc.

Le *Bokabé* (liane).

Le *Lombiro* ou *Lombiri* (Asclépiadée), petite liane abondante à Majunga.

Le *Vahimaintry* (Asclépiadée), liane atteignant la grosseur du bras.

---

1. « Madagascar et ses ressources. » *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux,* 1897, p. 362.

2. J.-B. Piolet, *Madagascar, sa description, ses habitants.* Paris, 1895, p. 218.

3. D'après des renseignements fournis par le Dr Lévrier, M. Chapotte, garde général des forêts, M. le chancelier Durand et plusieurs colons.

4. *Revue coloniale,* 11 novembre 1897.

L'*Ertriazo* qui serait un *Strophantus* (?), d'après le Dr Jaillet et, d'après H. Jumelle, le *Cryptostegia madagascariensis* Boj., voisin du *C. grandiflora* Br., qui donne un bon produit.

L'*Intisy* ou *Herekazo* (Euphorbiacées), petit arbre très abondant autrefois dans le sud-est; son caoutchouc est formé de larmes coagulées à l'air libre et réunies en boules de 6 à 8 centimètres de diamètre; cet arbre ne supporte pas une saignée excédant 100 grammes sans dépérir[1]. Le caoutchouc de l'*Intisy* est concentré à Fort-Dauphin, qui en a expédié, de 1891 à 1895, 1,265 tonnes.

L'*Hazondrano,* arbre de 10 à 12 mètres de haut, qui croît dans les régions arrosées par les pluies et se rencontre encore à 500 mètres d'altitude (sud de l'île); il ne rend guère que 150 grammes de caoutchouc par saignée et la main-d'œuvre qu'il exige est disproportionnée avec les résultats.

Le *Barabanja,* arbre de 15 mètres de haut, qui fournit un bon caoutchouc.

L'*Herotra,* de la région forestière comprise entre Mananjary et Fianarantsoa.

Ces trois dernières plantes ne seraient, d'après Girod-Genet[2], chef de la mission forestière à Madagascar, que trois variétés d'un *Alstonia.*

Le *Godroa* ou *Gidroa,* arbre de 6 mètres de hauteur, de la région du Menabé et du Bouéni.

L'*Erobaty,* arbre de 25 à 20 centimètres de diamètre (district d'Ambohimanga).

Le *Voahena,* très abondant dans les régions plates du

1. *La Quinzaine coloniale,* t. III, p. 276.

2. Girod-Genet, *Les Végétaux producteurs de caoutchouc à Madagascar,* 1898.

nord de l'île. La figure donnée par Girod-Genet semble le rapprocher des *Landolphia*.

Enfin, les *Vahy*, c'est-à-dire un certain nombre de *Landolphia*. H. Jumelle pense qu'il n'existe qu'un seul *Vahy* ou *Fingotra* qui serait le *Landolphia madagascariensis* K. Schum.; selon Girod-Genet, le terme *Vahy* s'applique à plusieurs lianes « des genres *Landolphia* et *Vahea* »; et d'ailleurs l'auteur représente deux lianes bien différentes et portant toutes deux le nom de *Vahy* : l'une porte des fruits longs de 15 centimètres environ et larges de 3 à 4 millimètres, étranglés par endroits, presque moniliformes. Or, le *L. madagascariensis* a des fruits « pyriformes, bruns, glabres, longs de 11^c,5 sur 8^c,7 de large, polyspermes[1] ». Il est donc bien établi que le mot *Vahy* est un terme collectif, s'appliquant probablement à des lianes donnant un produit de même qualité.

A la suite de ces espèces encore indéterminées, il faut ajouter trois *Ficus :* le *Ficus elastica* Roxb., appelé *Hazondranala* ou *bois d'eau des forêts* par les indigènes de la côte est[2]; le *F. melleri* Baker (*Nonaka*), qui fournit un caoutchouc de valeur moyenne. Les feuilles de cette espèce sont employées en infusion contre les diarrhées si fréquentes dans ce pays. Le *F. trichopoda* Baker qui est l'*Aviavindrano* des indigènes et qui est exploité surtout dans le sud-est.

Le procédé général de récolte est l'abatage; les lianes sont arrachées et débitées en bûches de 30 à 40 centimètres. Autrefois, la coagulation se faisait à terre; aujourd'hui, on emploie le sel, le jus de citron, le tamarin ou l'acide sulfurique. D'après un rapport du vice-résident

1. A. Dewèvre, *loc. cit.*, p. 24.
2. R. P. Piolet, cité par la *Revue des cultures coloniales*, 1897, p. 170.

de France[1] : « Dans le nord, le caoutchouc est généralement préparé par les indigènes à l'aide de l'acide sulfurique, au jus de citron, au sel ou au tamarin ; dans le sud, au contraire, on ne le coagule qu'au sel. Aussi, le caoutchouc préparé par ce procédé et qui provient surtout de Morondava et de Maintirano, a-t-il une valeur marchande très inférieure à celui du nord. Le caoutchouc préparé à l'acide sulfurique vaut, en effet, 370 fr. les 100 kilogrammes, tandis que les autres ne valent que 300 fr. les 100 kilogrammes. »

Est-ce bien le réactif de coagulation qu'il faut seul incriminer ? On vient de voir que du sud au nord de l'île les plantes productrices diffèrent d'une manière sensible et nous avons rencontré plus d'une fois l'exemple de deux espèces très voisines dont les produits ont une valeur toute différente. Quoi qu'il en soit, il reste beaucoup à faire pour débrouiller la question de l'origine botanique des caoutchoucs de Madagascar. Aidé des noms indigènes et des courtes descriptions qu'on vient de lire, un botaniste serait assuré de faire là-bas une ample moisson de documents précis et probablement aussi d'espèces encore inconnues.

Tout récemment[2], le commandant du cercle d'Ambotodrazaka a fait parvenir au Gouvernement général une boule de caoutchouc provenant de lianes encore non signalées et qui poussent en abondance sur le Tompokesta ; elles n'ont fait jusqu'ici l'objet d'aucune exploitation.

1. « Majunga. » *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux*, 1897, p. 295.

2. *La Quinzaine coloniale*, 18 août 1898.

CHAPITRE V

ESSAIS DE CULTURE ET COMMERCE

§ 1er. — ESSAIS DE CULTURE.

La disparition rapide des plantes à caoutchouc dans les régions d'accès facile et, d'autre part, l'augmentation toujours croissante des prix[1] ont ému depuis longtemps l'industrie européenne. Les Anglais, toujours jaloux de s'affranchir de l'étranger pour l'acquisition des matières premières, ont entrepris les premiers des cultures rationnelles.

On objectait bien au début que des cultures exigeant des capitaux considérables, ne pouvant rapporter qu'au bout d'un certain nombre d'années, ne pourraient lutter contre les caoutchoucs spontanés qui ne coûtent que la main-d'œuvre. Les Anglais passèrent outre et, en 1860, ils faisaient les premiers essais dans l'Assam sur le *Ficus indica* L. qui y croît spontanément. Le choix de la plante était malheureux, car cet arbre ne peut être saigné avant l'âge de 25 ans, et seulement tous les trois ans. A 50 ans il donne une récolte triennale de 20 kilogrammes d'un

1. Le gouvernement brésilien a frappé le caoutchouc d'un impôt de sortie de 20 à 22 p. 100 (9 p. 100 de droits généraux et 11 à 13 p. 100 de droits provinciaux).

caoutchouc inférieur au Para. Ces cultures furent abandonnées ainsi que celles d'*Urceola elastica* Roxb., qui cependant produit dès la troisième année.

Les Anglais songèrent alors au *Castilloa elastica* Cerv.; R. Cross[1] fut chargé d'étudier les *Castilloa* de l'isthme de Darien et de se procurer des graines et des boutures qui réussirent parfaitement dans les serres de Kew; mais, faute de conditions d'assolement, ces *Castilloa* dépérirent dans les plantations de l'Inde.

Dernièrement l'étude du *Castilloa elastica* a été reprise avec beaucoup de soin par le directeur du Jardin botanique de la Trinidad.

De son rapport pour l'année 1897[2], il résulte que le *Castilloa elastica,* croissant dans de bonnes conditions, peut être saigné à l'âge de 7 ou 8 ans: le latex fournit 25 p. 100 de son poids de caoutchouc pur. Celui-ci peut être facilement séparé du sérum par un procédé mécanique très économique (qu'il n'indique pas) qui donne un produit de la meilleure qualité. Des expériences faites au jardin de la Trinidad ont montré que des tiges âgées d'un an donnent 7 à 8 p. 100 de leur poids sec de bon caoutchouc. Godefroy-Lebeuf, remarquant que le *Castilloa elastica* (surtout la plante jeune) repousse facilement du pied, pense qu'il serait possible d'établir des cultures serrées (10,000 pieds à l'hectare) qui seraient fauchées tous les dix-huit mois environ. Les feuilles contiennent de très nombreux laticifères (voir chap. VII, p. 136) et les poils qui recouvrent sa face inférieure renferment eux-mêmes du caoutchouc. En appliquant aux jeunes pousses

1. R. Cross, « The indiarubber acclimatization experiment ». *The pharmaceutical journal and transactions,* 2 septembre 1876.

2. Godefroy-Lebeuf, *Le Caoutchouquier de Panama.*

et aux feuilles séchées le procédé d'extraction par les dissolvants, on pourrait retirer un minimum de 500 kilogrammes de caoutchouc à l'hectare, ce qui représente environ 4,000 fr.; en déduisant les frais d'extraction et de culture il resterait 1,500 fr. par hectare, chiffre basé sur les documents officiels anglais. Les premiers résultats ont été tellement encourageants[1] que le gouvernement colonial de la Trinidad a consacré 200 acres de terrain à des essais en grand.

Les plantations de *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., que les Anglais ont entreprises dans l'Inde il y a environ vingt-cinq ans, réussirent dans le sud de Burmah, mais seulement dans des régions inhabitables.

Enfin, on songea au *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. qui se plaît dans des contrées arides, sur un sol pierreux et peut supporter facilement de grandes sécheresses. Les cultures installées à Ceylan, aux stations de Cocowate, ont montré que ces arbres prospèrent encore à 1,800 mètres d'altitude. A l'âge de 5 ans, ils atteignaient 15 mètres de hauteur et 1^{m},16 de circonférence à la base[2]. Voici le procédé employé pour hâter la germination des graines du *Manihot Glaziovii*[3] : « Sa graine est très épaisse, protégée par une coque très dure ; pour hâter sa germination qui dure un an, on peut enlever à la lime les arêtes de ses extrémités : il est bien entendu qu'il faut un grand soin dans cette préparation si l'on ne veut pas léser le germe. Ainsi préparée, chaque graine est mise en terre ; on les plante à ciel ouvert, à 75 millimètres l'une de l'autre, on recouvre le semis de 12 à 13 millimètres de terre et on

1. *Revue coloniale*, 22 décembre 1898.
2. Chapel, *loc. cit.*, p. 281.
3. Th. Seeligmann, *loc. cit.*, p. 37.

donne un arrosage deux fois par jour en temps sec. Il est essentiel que le semis ne soit pas à l'ombre si l'on veut éviter la pourriture de la graine. Les plantes lèvent au bout de trois à quatre semaines et dès que les jeunes pousses ont atteint 30 centimètres, elles sont bonnes à être repiquées définitivement sans autre précaution que de distancer les plançons de 3^m,50 en tous sens.

« Au lieu de limer les graines, opération toujours dangereuse, on peut se contenter d'un détrempage préalable dans l'eau froide pendant six jours ; en ce cas, la germination ne commence qu'à la quatrième semaine pour être terminée au bout de trois à quatre mois.

« On peut opérer aussi par marcottage des jeunes branches. »

Le *Manihot Glaziovii* ne donne pas partout un produit de bonne qualité, et au Congo et en Guinée, par exemple, il ne rend pas du tout ce qu'on en attendait[1]. Jusque l'âge de 5 à 6 ans, les jeunes rameaux tombent avec les feuilles et ne reprennent pas par bouturage.

Le caoutchouc qui provient de ces plantations arrive déjà, en faible quantité il est vrai, sur le marché de Londres où il est coté de 5 fr. à 7 fr. 60 c. le kilogramme. L'expérience a montré que le *Manihot Glaziovii* peut être exploité dès la cinquième année et deux fois par an. Des essais ont été faits par le Service colonial anglais sur une plantation âgée de 6 ans ; chaque arbre a donné environ 500 grammes de caoutchouc sec, ce qui représente, pour 600 arbres à l'hectare, 300 kilogrammes ou, à raison de 5 fr. par kilogramme, 1,500 fr. de rapport brut.

Ceylan possède aussi des *Castilloa elastica* qui y ont

1. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 30 novembre 1898.

été importés, mais, jusqu'à présent, les planteurs semblent n'y attacher qu'une importance médiocre[1].

L'*Hevea guyanensis* Aubl. a été importé à Ceylan, en 1876, dans les jardins de Paradenyia et de Heranatgoda[2]; le gouvernement anglais en avait fait expédier 9,000 semences sur lesquelles 2,500 seulement sont arrivées en bon état; elles furent semées de suite sur un espace de 270 mètres carrés. En quelques jours plusieurs plants atteignaient déjà 45 centimètres de hauteur; les plants les plus robustes furent expédiés à Singapore et en Birmanie, mais, depuis, les résultats ne semblent pas avoir confirmé les espérances qu'on avait fondées sur ces cultures et le Dr King, directeur du jardin botanique de Calcutta, doute fort de la réussite des *Hevea* dans les Indes[3].

Récemment le jardin botanique de la Trinidad a expédié aux colonies anglaises de l'Annam 1,500 pieds de caoutchouc (sp.?); une plantation d'*Hevea* vient d'être établie dans l'État des Détroits[4].

La Cochinchine et le Cambodge pourraient aussi fournir de grandes quantités de caoutchouc. L. Pierre[5], alors qu'il était directeur du jardin botanique de Saïgon, a fait de louables efforts pour y introduire des espèces américaines. Après douze années de réclamations incessantes adressées dans toutes les directions, il parvint à obtenir, en 1874, cinq pieds d'*Hevea guyanensis* Aubl. du jardin

1. Krasnocelský, *Le* Castilloa elastica *Cerv. et son caoutchouc*. Thèse de pharmacie. Moscou, 1897 (en russe).

2. Chevallier, « Note sur la culture de l'*Hevea guyanensis* ». *Répertoire de Pharmacie*, 1877, p. 719.

3. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 15 avril 1898.

4. *Revue des cultures coloniales*, 5 janvier 1899, p. 30.

5. L. Pierre, *Note sur les arbres à caoutchouc et à gutta-percha de Cochinchine et du Cambodge*. Excursions et reconnaissances, 1882, no 11.

botanique de Buitenzorg ; en 1877, ils atteignaient déjà 15 mètres de hauteur et, la quatrième année, ils étaient en pleine floraison. L. Pierre recommande de planter ces arbres en haies ou en lignes dans les forêts.

Plusieurs négociants[1] se proposent d'entreprendre l'exploitation des espèces à caoutchouc dans les forêts de la Cochinchine et le bassin du Haut-Mékong. Le bassin du Song-Ca, également très riche, sera aussi exploité. Enfin, la Société forestière achète tout le caoutchouc produit dans la province de Vinh, en Annam.

A la Côte d'Ivoire on a fait des plantations de *Manihot Glaziovii ;* celle de Dabou comprend 5,000 pieds ; celle de Prollo a une superficie de 3 hectares[2].

La culture du *Manihot Glaziovii* a été tentée bien avant au Congo par L. Pierre, qui a fondé le jardin botanique de Libreville. Un seul arbre, qu'il avait importé en 1887, avait fourni en 1891 environ 15,000 pieds qui furent distribués aux Pahouins les plus éloignés de la rivière du Congo. Th. Seeligmann, d'après des renseignements qui lui ont été fournis de vive voix par un colon installé à N'Djolé, sur l'Ogooué, rapporte que les Pahouins délaissent les plantations qui ne leur fournissent pas un bénéfice immédiat, pour continuer leurs procédés barbares de récolte.

Aujourd'hui[3] il existe plusieurs plantations de *Manihot Glaziovii* dont les plus importantes sont celles installées sur le lac Cayo et celles de la mission catholique du Fernan-Vaz.

Dans le Bas-Ogooué on a tenté, en 1890, la culture du

1. *La Quinzaine coloniale,* t. IV, 10 octobre et 25 novembre 1898.
2. *Revue coloniale,* février 1899.
3. H. Jumelle, *loc. cit.,* p. 96.

N'Jambo (*Landolphia Foreti* Jum.); 1,800 pieds entourent les marécages de la plantation d'Asouka et sont déjà exploités aujourd'hui [1].

L'*Hevea guyanensis* Aubl. avait été déjà introduit au Congo, en 1876, par les soins du ministre des colonies en même temps que des plants de *Castilloa elastica* Cerv. En 1898 on y a importé 7,000 graines de *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. et une quantité de plantules de *Kickxia africana* Benth., de *Landolphia Kirkii* K. Schum. et de *L. Watsonii* H. B. K. [2]

Dans la Guinée française on a entrepris au jardin d'essais de Konakry, fondé par le Dr Ballay en 1897, des plantations de *Landolphia florida*, d'*Hevea brasiliensis* et de *Manihot Glaziovii* [3]. Ce dernier ne paraît pas devoir donner de bons résultats, car un arbre adulte ne fournit pas plus de 150 à 200 grammes de caoutchouc par an, dans les meilleures conditions [4]. Les essais faits à N'Djolé sont concordants [5].

Au Cameroun [6] on a cultivé le *Manihot Glaziovii* dont il existait en 1887 environ 8,500 pieds. On avait essayé de l'utiliser comme ombrage pour les caféiers, mais on y a renoncé car il est trop épuisant. Le Jardin de Victoria a organisé à Soppo une plantation de *Landolphia florida* Benth. ; les semis ont été faits en 1897 et les plantules repiquées l'année suivante [7].

La *Quinzaine coloniale* (t. III, p. 275) signale au Daho-

1. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 15 avril 1889.
2. *La Belgique coloniale*, 5 et 12 juin 1898.
3. *Revue coloniale*, 22 décembre 1898.
4. *La Belgique coloniale*, 1898, p. 462.
5. *Revue des cultures coloniales*, 1898, t. II, p. 104.
6. *Revue coloniale*, 15 avril 1897.
7. *Revue des cultures coloniales*, 20 janvier 1899.

mey des plantations faites par les négociants indigènes dans les régions d'Ouidah et de Porto-Novo, mais ne cite pas la plante qui est cultivée.

Au Sénégal, la pépinière de *Manihot Glaziovii* établie en 1895 a été abandonnée, mais a fourni des sujets qui ont été transplantés à Sedhiou. D'après l'administrateur supérieur du district (M. Adam), les essais tentés sur diverses espèces à Sedhiou, Sindone et Mangacounda sont décisifs et on estime qu'au bout de six ans un hectare pourra rapporter 4,500 fr.[1]

Il est très facile, paraît-il, de se procurer des sujets de *Toll* (*Landolphia tomentosa* Dew.) ou de ses graines qui se vendent sur les marchés du pays, l'indigène se servant des fruits du *Toll* pour assaisonner certains mets. Des graines ont été distribuées à la mission de Thiès et l'inspecteur de l'agriculture sera chargé de s'enquérir des résultats obtenus[2]. Des sacs de graines de *Landolphia senegalensis* DC. et de *L. tomentosa* Dew. ont été également distribués dans les provinces de Serères et du Baol.

H. Lecomte[3] affirme qu'on pourrait entreprendre des plantations de *Landolphia* par bouturages en forêt. L. Pierre[4] doute de la réussite de ces cultures. « Pour le moment, dit-il, je ne conseillerai à aucun particulier de venir planter des arbres au Gabon, l'Européen ne pouvant pas travailler dans ce pays. La plantation et l'exploitation de ces arbres ne pourraient être faites d'une façon rémunératrice qu'avec des capitaux permettant de mettre

1. *Revue coloniale*, 1897, nº 1.
2. *La Quinzaine coloniale*, t. IV, p. 432.
3. H. Lecomte, « Les Produits végétaux au Congo français ». *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1894, p. 797.
4. L. Pierre, « Culture du caoutchouc au Gabon ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, t. XIII, p. 231.

en exploitation une très grande superficie de terrain, en se servant de la main-d'œuvre indigène. »

En ce qui concerne les *Landolphia*, si abondants en Afrique occidentale, dans les régions un peu éloignées des côtes et qui n'ont pas encore été ravagées, il est probable que les cultures réglées ne seraient pas nécessaires si on parvenait à empêcher les noirs de couper les lianes et si on leur fournissait des facilités de transport. Les lianes spontanées sont assez nombreuses pour faire face à tous les besoins de l'industrie si on veut en tirer parti sans les détruire. Stanley disait en parlant des lianes à caoutchouc du Congo [1] : « Sur les îles du fleuve qui, dans l'ensemble, occupent une surface de 12,800 kilomètres carrés, j'estime que l'on pourrait recueillir en un an assez de caoutchouc pour payer les frais de la construction d'un chemin de fer. »

Avec des moyens de transport faciles, chemins de fer, routes ou services de bateaux sur les fleuves, le prix de revient serait considérablement diminué, et, la civilisation aidant, on arriverait à faire comprendre aux indigènes l'intérêt qu'ils ont à récolter le caoutchouc avec plus de soin et surtout à respecter les plantes qui le produisent.

A Madagascar, on a tenté aussi des cultures qui semblent pleines de promesses; toutefois elles sont trop récentes pour être déjà exploitées; l'avenir apprendra si les espérances des colons sont justifiées. A Mahanoro et à Mananjary [2], des planteurs ont essayé des cultures de *Manihot Glaziovii*, par semences; de juillet à

---

1. J. L. de Lanessan, *L'Expansion coloniale de la France*. Paris, 1886, p. 290.

2. « Situation économique des colonies françaises : Madagascar. » *Revue coloniale*, 11 novembre 1897.

octobre, ces semences avaient donné des arbustes de 1m,50 de haut; on espère pouvoir exploiter au bout de cinq ans. Au jardin d'essais de Nampoa (près de Fort-Dauphin), un colon (M. Marchal) a planté 2,000 pieds de la même espèce; un pied, planté en 1890, atteignait, en 1897, 8 mètres de haut et 80 centimètres de circonférence.

Des plantations semblables existent à Mananantely, à Tananarive, dans l'Imerina et le Betsileo. H. Jumelle rapporte qu'un colon français a fait à Amboroxy, dans le Boueni, des plantations de *Vahy* (*Landolphia madagascariensis* K. Schum.) et de *Godroha* (liane indéterminée) qui ont bien réussi. Des graines de *Manihot Glaziovii* ont été mises à la disposition des colons de Majunga par les soins de la présidence; dans tous les postes de milice, des graines ont été envoyées et mises en essais dans les conditions les plus rustiques[1]. Enfin, au jardin de Nampoa, il existe 50 plants de caoutchouc de l'Androy (?) plantés en 1892; ces plants n'auraient grossi que de 1 centimètre de diamètre depuis cette époque.

Au Mexique, il y a une trentaine d'années, on avait déjà établi plusieurs plantations de *Castilloa elastica* Cerv. (plantation de Zanjou Seco, San-Isidoro, etc.); il existe actuellement à Jaquila une plantation de plus de 200,000 *Castilloa* âgés d'environ 8 ans[2].

Aux Antilles françaises le *Manihot Glaziovii* a déjà été introduit par le Dr Heckel; on y cultiverait avec succès le *Castilloa elastica* qui s'y trouverait encore dans son aire géographique et qui présente l'avantage de croître très rapidement. L'*Hevea brasiliensis* pourrait être planté

1. *La Quinzaine coloniale*, t. III, p. 332 et 374.
2. *Revue des cultures coloniales*, 5 janvier 1899, p. 27.

sur les mornes humides. Enfin on verra (chap. VII, p. 158) qu'il existe aussi à la Martinique et à la Guadeloupe une foule de plantes dont la valeur du latex nous est encore inconnue et qu'il y aurait lieu d'étudier.

Je disais plus haut (p. 52) que la Guyane française, malgré l'abondance de plantes à caoutchouc, ne fournit qu'une quantité insignifiante de ce produit. Il ne faut pas songer à établir des cultures dans la région côtière. D'après H. Coudreau[1], l'explorateur bien connu, la Guyane ne sera jamais qu'un pays de rendement moyen faute de voies de communications. De plus, son climat est très meurtrier, au moins au bord de la mer, dans la région des savanes noyées, des savanes tremblantes et des *pipris*. Dans bien des endroits, la terre n'est qu'une boue liquide, de la vase molle de deux mètres d'épaisseur. Les Européens, dans l'impossibilité de se livrer aux mêmes travaux qu'en France, à cause de la chaleur, ne peuvent guère devenir que des chefs d'exploitation. Quant aux régions éloignées des côtes, qui sont plus saines, le temps n'est pas encore venu. « Au point de vue industriel, dit H. Coudreau[2], ces territoires lointains ne seront sans doute de longtemps que des champs d'exploitation d'or alluvionnaire. Toute culture industrielle, dans ces régions à pénétration difficile, me semble devoir être ajournée jusqu'à la prise de possession par le travail des zones intermédiaires. »

A plusieurs reprises on a conseillé de tenter l'exploitation des forêts de la Guyane par les déportés. J.-L. de

---

1. H. Coudreau, *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, 1884, p. 83.
2. H. Coudreau, « La Guyane centrale et son avenir ». *Ibid.*, 1891, t. XIII, p. 159.

Lanessan[1] propose d'y envoyer les condamnés annamites qui sont entassés au nombre de 500 à 600 dans la petite île de Poulo-Condore, où ils ne se livrent à aucun travail, l'île n'étant pas cultivable. « Transportés à la Guyane, dit-il, ces Annamites y contribueraient dans une large mesure à la mise en activité de cette colonie. Ils y trouveraient le climat humide et chaud de la Basse-Cochinchine et pourraient y être appliqués à la préparation des terres de culture qui ont la plus grande analogie avec celles de leur pays. Ces terres préparées trouveraient ensuite aisément des fermiers européens auxquels les transportés annamites seraient cédés par l'administration comme travailleurs..... Aux plus méritants, à ceux qui se seraient montrés travailleurs et dociles, on concéderait, à titre de récompense, des lots de ces terres défrichées et préparées par eux-mêmes. On créerait ainsi au bout d'un certain temps un noyau de colonisation d'autant meilleur qu'il serait formé avec des individus adaptés au climat de la Guyane et initiés aux travaux de la culture que le sol de cette colonie exige. »

En Colombie, on fait des plantations de *Castilloa elastica* Cerv. en pleine forêt; les graines sont semées à 15 centimètres l'une de l'autre et en tous sens; plus tard les plantules sont repiquées[2].

Au Pérou et au Brésil, on a fait aussi des essais de cultures réglées d'*Hevea brasiliensis* Müll. Arg. et les tentatives ont été couronnées de succès. Les *Hevea* se multiplient facilement par graines ou par boutures[3] et commencent à produire à l'âge de 7 ans, mais il est prudent

1. *Loc. cit.*, p. 724.
2. *Revue des cultures coloniales*, 5 janvier 1899, p. 21.
3. Godefroy-Lebeuf, *Le Caoutchouc de Para.*

d'attendre à la dixième année avant de les mettre en exploitation. Les Brésiliens se prêtent difficilement à la récolte et à l'exploitation des semences; E. Poisson[1], qui a rapporté de sa mission au Brésil 100,000 graines d'*Hevea* et 320,000 de *Manihot Glaziovii*, rapporte que « les États du Brésil ne voient pas favorablement l'exportation de ces graines dont le résultat est de faire naître une concurrence à leur préjudice. Cependant la tolérance existe jusqu'à présent, quoiqu'on soit menacé à brève échéance d'une interdiction totale de l'exportation. Mais il faut que des acheteurs attentifs soient sur les lieux pour se disputer ces graines que les Américains, les Anglais et les Allemands cherchent également à se procurer. Autre écueil : si l'acheteur ne surveille pas son achat ou les graines qu'il fait recueillir, il court le risque de recevoir des graines ébouillantées. Par pure méfiance, un indigène anéantira la vitalité des graines qu'il doit livrer tout en ayant tiré un bon prix de son travail. »

Dans la province de Ceara[2], on n'a fait encore que des essais; une prime de 500 fr. est allouée aux cultivateurs qui ont planté 1,000 pieds de Maniçoba. Les plantations de Fortaleza et de Maranguape ont été abandonnées une fois la prime touchée par les planteurs.

L'État de Saint-Paul (Saô Paulo), par une loi du 27 août 1898[3], a aussi institué des primes en argent destinées aux agriculteurs qui auront repeuplé des forêts ou fait des plantations de Mangabeira (*Hancornia speciosa* Müll. Arg.) ou de Maniçoba.

---

1. *Revue coloniale*, 22 décembre 1898.
2. *Revue coloniale*, 15 décembre 1898.
3. *Revue coloniale*, 1er décembre 1898.

§ 2. — MOUVEMENT COMMERCIAL.

Je n'ai pas l'intention de faire une statistique complète de la production du caoutchouc dans les différentes contrées; cela sortirait du cadre de ce travail. Je ne donnerai que quelques chiffres pour fixer les idées et montrer le développement énorme qu'a subi le commerce du caoutchouc depuis une trentaine d'années[1].

Au Brésil, l'établissement d'un service de navigation fluviale a permis d'étendre l'aire d'exploitation tout en diminuant notablement les frais de transport. En 1882, d'après H. Coudreau, il existait déjà 52 vapeurs qui ont fait, durant cette année, 543 voyages et ont transporté 9,770,797 kilogrammes de caoutchouc sur les 80,000 kilomètres navigables du bassin.

Le port de Para exportait déjà à lui seul, en 1857, 1,670 tonnes de caoutchouc; ce chiffre s'élevait à 1,777 tonnes en 1878, 9,624 en 1882, et 14,000 en 1887.

La production du bassin de l'Amazone a été :

1840	100 tonnes.
1850	320 —
1860	1,925 —
1870	4,725 —
1880	8,450 —
1889	15,500 —
1896	21,597 —
1897	22,216 —

1. Tous les chiffres cités ont été tirés de la *Revue coloniale*, du *Moniteur officiel du commerce*, du *Mouvement géographique*, des *Notices coloniales*, de la *Revue des cultures coloniales*, de la *Belgique coloniale*, etc., et de divers ouvrages : Baucher, H. Coudreau, Chapel, A. Dewèvre, R. P. Piolet, et de statistiques du marché d'Anvers que je dois à l'obligeance de M. G. Lamy-Torrilhon.

Le Mexique, de 1881 à 1886, exportait pour une valeur annuelle moyenne de 551,690 fr.; l'exercice de 1887-1888 a donné 846,925 fr.

Il est bien difficile de faire la part exacte de la production du Sénégal et du Soudan. Quoi qu'il en soit, ces deux colonies fournissent d'année en année des quantités toujours plus considérables de caoutchouc. Pour encourager les indigènes, on a accepté ce produit comme impôt dans les centres anciens; on a invité les habitants à en apporter dans les mêmes conditions dans les centres nouveaux. Les circulaires ministérielles du 24 décembre 1895 (n° 343) et du 26 mars 1896 (n° 98) recommandent expressément aux commandants des cercles d'activer la production et d'empêcher la destruction des lianes et le fraudage du produit.

Pour le Sénégal, la production a monté de 2,971 kilogrammes (1875) à 105,540 kilogrammes (1883); plus récemment le Soudan a donné : en 1895, 35,671 kilogrammes et en 1896, 90,347 kilogrammes.

La Casamance a vu son exportation s'accroître considérablement. Elle a produit :

1883.	59,623	kilogrammes.
1884.	103,347	—
1887.	150,000	—
1894.	396,553	—
1896.	126,878	—

Cette brusque diminution viendrait du discrédit jeté sur ce caoutchouc par les impuretés qu'y ajoutent les Diolas dans un but de fraude; la *Bathurst Company* a profité de cette défaveur auprès des maisons françaises pour attirer à elle toute la récolte, bonne ou mauvaise.

Il faut tenir compte aussi de ce fait qu'une bonne partie du caoutchouc récolté dans la Basse-Casamance profite aux statistiques portugaises et anglaises. Cela tient à l'application de droits de sortie; les frontières de la Casamance sont fermées par le bureau maritime de Casabane tandis que les colonies voisines en sont exemptes[1].

La production de la GUINÉE FRANÇAISE est aussi en hausse marquée :

1895	3e trimestre . .	325,263	kilogrammes.
	4e trimestre . .	1,037,262	—
1896	3e trimestre . .	414,912	—
	4e trimestre . .	865,557	—
1897	1er trimestre . .	528,061	—
	2e trimestre . .	1,225,000	—
	4e trimestre . .	100,000	—
1898	1er trimestre . .	513,505	—
	2e trimestre . .	1,516,261	—

La valeur du kilogramme a été fixée à 5 fr. à partir du 1er juillet 1898.

La CÔTE D'IVOIRE accuse quelques fluctuations dans son exportation, mais d'une manière générale elle est en progrès.

1890.	76,576	kilogrammes.
1891.	97,592	—
1892.	45,526	—
1893.	77,032	—
1894.	172,169	—
1895.	115,221	—
1896.	141,997	—
1897.	189,891	—
1898 1er trimestre. . .	87,958	—
1898 2e trimestre . . .	28,290	—

1. *Revue coloniale*, 1898, p. 148.

Le Dahomey n'exporte du caoutchouc que depuis 1895; il a fourni :

1895.	103 kilogrammes.
1896.	1,905 —
1897.	2,812 —
1898, 1er trimestre. . . .	2,444 —

La progression est donc énorme pour cette colonie.

Les statistiques sont assez embrouillées en ce qui concerne le Gabon et le Congo. C'est ainsi que Chapel donne pour 1883 le chiffre de 1,074 tonnes pour le Gabon et J. de Lanessan[1], 1,100 tonnes pour le Gabon-Congo. H. Jumelle rapporte les chiffres suivants pour le Congo :

1891.	390,025 kilogrammes.
1896.	546,355 —
1897.	518,270 —

L'État indépendant du Congo, grâce à une administration intelligente, a su se créer une source de richesses dans l'exploitation du caoutchouc. Comme le remarque P. Leroy-Beaulieu[2] : « Dans l'ensemble, les résultats obtenus par les Belges sont remarquables ; ils le sont surtout si on les compare aux maigres progrès que nous avons faits au Congo français. Ils sont dus à une collaboration intelligente de l'initiative privée et d'un État qui est lui-même un peu comme une compagnie privée organisée par un homme d'affaires couronné. »

A. Dewèvre donne les chiffres suivants pour l'exportation :

1886.	214,079 kilogrammes.
1887.	441,279 —

1. *Loc. cit.*, p. 287.
2. *L'Économiste français*, numéro du 7 janvier 1899.

1888.	593,753 kilogrammes.
1889.	610,444 —
1890.	684,524 —
1891.	579,961 —
1892.	460,339 —
1893.	462,329 —
1897.	8,311,900 fr.

Le port d'Anvers a reçu du Congo indépendant[1] :

1893.	167,520 kilogrammes.
1894.	263,733 —
1895.	490,080 —
1896.	1,112,847 —
1897.	1,602,599 —
1898.	1,734,305 —

(D'après E. Grisar, courtier.)

Pour Madagascar, on possède peu de données sur la statistique. De 1876 à 1881, la production totale annuelle représentait environ 1,125,000 fr.[2] En 1885, l'exportation totale était de 200 tonnes (A. Dewèvre). De 1886 à 1890, il a été exporté :

1° De Tamatave :

1886.	175,070 livres.	207,030f »
1887.	341,946 —	1,004,341 30
1890.	336,746 —	1,011,539 97

2° De Mananjary :

1888.	32,524 livres	43,805f 31
1889.	93,701 —	123,238 65
1890.	166,441 —	167,154 90

1. *Le Mouvement géographique*, 22 mai 1898.

2. J.-B. Piolet, *Douze leçons à la Sorbonne sur Madagascar*. Paris, 1898, p. 318.

3° De Vohemar :

1887	1,897 livres.
1888	4,975 —
1889	2,888 —
1890	424 —

4° De Mojanga :

1887	317,466 fr.
1888	272,754
1889	150,430
1890	186,740

La production de la côte est, évaluée à 400 tonnes en 1890, est tombée à 168 tonnes en 1896. Cette baisse rapide proviendrait de la destruction des lianes qui peuplaient les forêts de l'ouest de Fort-Dauphin. L'exportation *totale* pour l'année 1896 a été de 536,783 kilogrammes.

Pour l'Europe, les importations totales ont presque quintuplé dans l'espace de vingt-cinq ans. Le *Congo illustré* (1892, p. 112) donne les chiffres suivants :

1865	7,223 tonnes.
1882	19,550 —
1891	33,000 —

Le *Bureau of the American Republic* évalue la production de caoutchouc du monde entier à 42,500,000 kilogrammes par an, dont :

22,500,000	kilogrammes	pour l'Amérique du Sud.
18,000,000	—	pour l'Afrique.
450,000	—	pour l'Inde [1].

1. Reproduit par le *Mouvement géographique*, 1898, p. 603.

En ce qui concerne particulièrement la France, les colonies françaises qui, en 1886, ne produisaient que 141,604 kilogrammes, ont fourni, en 1896, 4,304,925 kilogrammes et, en 1897, 3,882,204 kilogrammes, tandis que l'importation en France des caoutchoucs étrangers, qui était de 1,754,393 kilogrammes en 1886, montait à 5,049,986 kilogrammes en 1896.

Ce qui montre aussi bien que les chiffres le développement que prend un commerce, c'est le nombre des compagnies qui se montent en vue de l'exploiter. Aux nombreuses sociétés déjà existantes pour l'exploitation du caoutchouc, il faut ajouter les suivantes fondées récemment[1] : l'Indian-Rubber of Mexico, la Colonial Rubber Estates (Afrique centrale), la Colombia Indian-Rubber Exploration Company (Bolivie) et la Mexican Gulf agricultural Company.

1. *Revue scientifique*, numéro du 14 janvier 1899.

CHAPITRE VI

LES LATICIFÈRES ET LE LATEX

§ 1er. — LES LATICIFÈRES.

Le latex qui fournit le caoutchouc est contenu dans des cellules spéciales appelées laticifères, variables de forme et de situation suivant les plantes considérées.

D'une manière générale on divise les laticifères en deux groupes :

1° *Laticifères continus* ou *inarticulés* que l'on rencontre chez les *Euphorbiacées, Urticacées* (y compris les *Artocarpées* et les *Morées*), les *Apocynées* et les *Asclépiadées ;*

2° *Laticifères articulés* qui se trouvent chez les *Chicoracées, Campanulacées, Lobéliacées, Papayacées,* plusieurs *Papavéracées, Aroïdées* et *Musacées*[1], auxquelles il convient d'ajouter les *Sapotacées.*

Des études récentes dues à Chauvaud[2] nous ont montré que dans la plante adulte on peut rencontrer à la fois le type articulé et le type inarticulé, et que les laticifères de ce dernier type prennent naissance dans l'embryon aux dépens de cellules initiales dont le nombre et la ré-

---

1. Tschirch, *Angewandte Pflanzenanatomie,* 1889, p. 522-526.
2. « Recherches embryogéniques sur l'appareil laticifère des *Euphorbiacées, Urticacées, Apocynées et Asclépiadées.* » *Annales des sciences naturelles,* 1891, t. XIV.

partition permettent de faire des distinctions spécifiques; de plus, les laticifères des tissus secondaires sont produits par des ramifications de ceux des tissus primaires.

Je suis entièrement de l'avis de Chauvaud en ce qui concerne l'importance de la forme et du développement de l'appareil laticifère de l'embryon au point de vue des liens de parenté qu'il peut servir à établir. Mais la question de savoir si la forme articulée est plus ancienne que la forme continue ou réciproquement est plus délicate à trancher. Pax[1] et H. Scott[2] admettent que la forme inarticulée ou continue est plus récente que la forme articulée et que la première dérive de la deuxième par résorption des membranes transversales. Certaines familles montrent toutes les transitions; chez les Papavéracées, par exemple, le genre *Sanguinaria* présente des cellules laticifères closes, le genre *Chelidonium* des cellules allongées disposées bout à bout et dont les parois transversales persistent en partie, tandis que dans le genre *Papaver* les laticifères sont des tubes fusionnés sans trace de parois transversales. Pax et Scott s'appuient aussi sur ce fait que les tubes fusionnés se trouvent chez des familles très élevées en organisation comme les Composées et les Campanulacées.

Chauvaud, au contraire, considère la forme inarticulée comme la plus imparfaite; la structure primitive est toujours continue et on peut parfaitement considérer le cloisonnement comme un perfectionnement; la destruction des parois qui fait communiquer les tubes serait alors une déchéance anatomique, un phénomène régressif. Outre

1. Pax, Engler, *Botan. Jahrb.*, t. V, 1884.
2. H. Scott, « On the occurence of articulated laticiferous vessels in *Hevea* ». *Journ. of the Linnean Society Bot.*, t. XXI, 1886.

ces vues théoriques, Chauvaud se base aussi sur la présence de laticifères articulés qui se développent chez certaines plantes (*Aleurites tribola, Jatropha Curcas,* etc.) bien après l'apparition d'un système de laticifères inarticulés qui existe seul dans l'embryon.

Bien que nous ne connaissions rien sur les premiers développements des laticifères articulés, il est un fait bien certain et qui a échappé aux trois auteurs que je viens de citer : c'est que l'origine des deux systèmes de laticifères est toute différente, et que par suite toute idée de descendance est impossible. En effet, les laticifères articulés sont produits aux dépens de cellules qui, à un moment donné, cessent de se cloisonner et s'allongent dans le sens vertical en suivant la croissance de l'organe auquel elles appartiennent. Ces cellules faisaient donc partie soit du méristème primitif, soit du parenchyme cortical ou médullaire suivant leur situation et l'époque de leur différenciation ; quant aux tubes disposés bout à bout et fusionnés, tout démontre qu'ils dérivent de cellules primitivement closes par résorption plus ou moins complète des membranes transversales.

Mais il en est tout autrement des cellules inarticulées ou *tubes primitifs continus,* comme les appelle Chauvaud ; ces tubes naissent dans l'embryon. Un certain nombre de cellules situées dans le plan nodal (niveau d'insertion des cotylédons) croissent rapidement dans plusieurs sens et émettent dans le sens vertical (tige hypocotylée et tigelle) et dans le sens horizontal des ramifications qui *s'insinuent entre les cellules du méristème primitif* et croissent ainsi en multipliant leurs noyaux et sans jamais se cloisonner ; ce sont en un mot des *articles.* Les laticifères des tissus secondaires ne sont que la continuation des

laticifères des tissus primaires et naissent de ceux des régions les plus proches du méristème ; il ne se forme jamais de nouveaux éléments.

Un semblable appareil, formé d'un nombre déterminé d'initiales qui donnent naissance à autant de systèmes indépendants les uns des autres et indépendants aussi des tissus entre lesquels ils s'insinuent, n'est certainement pas comparable à celui qui se forme aux dépens de cellules du parenchyme fondamental qui se différencient sur place. Leur origine est toute différente et par conséquent il n'y a pas lieu de rechercher lequel dérive de l'autre.

Quoi qu'il en soit, il est à désirer que de nouvelles recherches soient faites sur les laticifères articulés ; il serait intéressant de savoir à quel moment se fait la différenciation de ces cellules ainsi que la destruction de leurs parois transversales.

C'est le type continu qui se présente le plus souvent dans les plantes qui fournissent le caoutchouc ; c'est celui que je considérerai pour l'instant à un point de vue général en renvoyant au chapitre VII pour les détails particuliers à chaque famille.

Ce sont des tubes indéfiniment rameux, montrant souvent des expansions latérales terminées en doigt de gant ou parfois en pointe allongée. Dans la tige, on les rencontre aussi bien dans toute l'écorce primaire et secondaire que dans les rayons médullaires et dans la moelle. Généralement dans l'écorce ils se trouvent vers la périphérie (très près de l'épiderme chez les rameaux jeunes) et dans la région la plus interne de l'écorce, parfois réunis en groupes vis-à-vis des faisceaux libériens qu'ils suivent parallèlement. Dans les entre-nœuds leur course est habituellement rectiligne, mais dans les nœuds ils

poussent de nombreuses ramifications qui s'entrecroisent en tous sens sans s'anastomoser. Leur diamètre est très variable non seulement d'une plante à une autre, mais encore dans la même plante suivant la région où on les considère ; ils peuvent atteindre une largeur de 55 μ (*Hancornia speciosa* Müll. Arg.) [Tschirch] ou descendre à 2μ,5 (*Landolphia Petersiana* Th. Dyer) [Chimani]. Leur membrane est généralement cellulosique, sans ponctuations et d'épaisseur variable. Dans les feuilles on les rencontre d'habitude en assez grand nombre autour des nervures qu'ils suivent pendant un certain temps pour pénétrer ensuite dans le mésophylle et le parenchyme palissadique entre les cellules desquels ils se terminent en doigt de gant.

Les laticifères continus, longtemps considérés comme des espaces intercellulaires puis comme des cellules mortes, possèdent en réalité de nombreux noyaux qu'on peut mettre en évidence au moyen de l'hématoxyline de Bœhmer ou bien par la méthode au chlorure d'or du professeur Tikhomirow. Ce sont des cellules vivantes.

Le contenu des laticifères est plus ou moins abondant suivant l'âge de la plante et aussi suivant l'époque de la récolte. Il apparaît généralement comme une masse finement granuleuse, d'aspect jaunâtre, tantôt rassemblée au centre du tube, tantôt appliquée à la paroi. On y trouve parfois en suspension des grains d'amidon de forme caractéristique et parfois aussi des cristaux d'oxalate de chaux. On peut, en opérant avec soin, isoler les laticifères au moyen de la macération de Schultze ou au moyen de la liqueur de Labarraque (Tikhomirow). Sur les coupes on les fait apparaître avec une grande netteté au moyen de la teinture acétique d'Alkanna dont Chimani

a donné la formule [1]. Cette teinture acétique colore en un beau rouge la subérine, les substances grasses et résineuses et enfin les globules de caoutchouc (ou de gutta-percha) en suspension dans le latex ; elle laisse incolore tout le reste de la coupe. Chimani conseille de laver à l'alcool ; or l'alcool enlève avec la plus grande facilité la matière colorante fixée sur les substances grasses ou sur le contenu des laticifères ; je me suis assuré qu'en employant pour le lavage des coupes une solution aqueuse d'acide acétique à 45 p. 100, c'est-à-dire de même concentration que celle qui sert à préparer la teinture, on ne risque pas de voir la matière colorante se précipiter sur toute la coupe ; les substances colorées ayant plus d'affinité pour le colorant que le liquide dans lequel il était en solution, le colorant *reste fixé* sur ces substances et la coloration est parfaitement élective. Employée de cette manière, la teinture acétique d'Alkanna donne d'excellents résultats.

Les dissolvants habituels agissent différemment sur le contenu des laticifères suivant les plantes considérées. Par exemple, chez le *Castilloa elastica* Cerv. [2] le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone ne dissolvent pas tout le contenu et laissent un résidu finement pulvérulent insoluble dans la potasse et l'acide acétique, mais soluble sans effervescence dans les acides chlorhydrique, azotique et sulfurique (cryptoxalate de chaux ou oxalate de chaux en solution dans le latex et qui se précipite par l'action de réactifs dans lesquels il est insoluble). Chez l'*Hevea brasiliensis* Müll. Arg., au contraire, le chlo-

1. O. Chimani, *Untersuchungen über Bau und Anordnung der Milchröhren...* (Thèse inaug.) — Bot. Centralblatt, 1895, t. I, p. 392.
2. N. Krasnocelsky, *loc. cit.*, p. 45.

roforme, la benzine et le sulfure de carbone dissolvent complètement le latex sans dépôt de produit pulvérulent; Egelstein[1] en conclut à l'excellence du caoutchouc que fournit la plante.

La potasse étendue et l'iode en solution alcoolique colorent le latex en jaune plus ou moins foncé comme dans le cas général (corps albuminoïdes); l'acide sulfurique concentré produit une coloration jaunâtre d'abord faible, mais qui passe bientôt au brun, puis au noir; l'hydrate de chloral gonfle le contenu et l'éclaircit.

Nous ne possédons que peu de documents sur l'origine cytologique du latex et sur son rôle dans l'économie végétale. D'après E. Mesnard[2], qui a suivi la formation du latex chez le *Ficus elastica,* « la précieuse substance qui fournit le caoutchouc s'élabore dans les cellules chlorophylliennes des feuilles et même de l'écorce de la tige. Mais au lieu de se déverser à la périphérie des organes, elle alimente au contraire les réservoirs laticifères qui sont creusés dans l'intérieur des tissus. Il se produit en même temps dans les mêmes cellules une grande quantité de tannin. Les différentes substances qui composent le latex subissent des transformations nombreuses à peu près inconnues, à l'abri de l'air, et si l'on veut pratiquer une section dans une tige de *Ficus elastica,* le latex qui s'en écoule se résinifie au dehors sans dégager aucune odeur appréciable. La même chose a lieu pour la plupart des plantes à latex ».

---

1. Egelstein, Hevea brasiliensis *Müll. Arg. Études histologiques et pharmacognostiques* (en russe). Moscou, 1897, p. 56.

2. E. Mesnard, « Recherches sur la formation des huiles grasses et des huiles essentielles dans les végétaux ». *Annales des sciences naturelles,* 1893, t. XVIII, p. 383.

Déjà, en 1866, E. Faivre[1] montrait que la chlorophylle joue un rôle manifeste dans la formation du latex. Avant l'apparition de la chlorophylle il existe dans la jeune plante en germination (*Tragopogon porrifolius*) un *latex primordial* qui se forme quel que soit le mode de germination ; ce latex primordial serait une modification du protoplasma, seule substance existant en abondance dans les cellules de la plantule.

D'après Berthold[2], le latex (du *Chelidonium*) serait une transformation spéciale du protoplasma où on ne trouve plus de vacuoles et qui se distingue par sa grande fluidité. Selon Schullerus (1882), le latex se forme dans les feuilles et de là se répand dans toute la plante.

Le rôle qu'il convient d'attribuer au latex n'est pas moins discuté. Schultz, Adr. de Jussieu, Decaisne et Naudin[3] le considéraient comme une sève descendante élaborée et Trécul le comparait à la lymphe et au sang veineux. Pour Richard, Treviranus et de Mohl c'est un liquide excrémentiel ne concourant à la nutrition du végétal que d'une manière indirecte.

De ses recherches sur le rôle du latex dans le *Ficus elastica*, E. Faivre[4] conclut qu'il est élaboré par les feuilles ; il a un cours ascendant et descendant et agit à la manière d'une sève élaborée, d'une matière de réserve absolument nécessaire à la vie de la plante.

---

1. E. Faivre, « Recherches sur la formation du latex... ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1866, 1er semestre, p. 269.

2. Cité par Chimani, *loc. cit.*, p. 356.

3. Cités par E. Faivre, « Recherches sur la circulation et sur le rôle du latex... ». *Annales des sciences naturelles*, 1866, t. VII, p. 33.

4. E. Faivre, *Ibid.* et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1866, 1er semestre, p. 369.

Haberland[1] considère les laticifères comme les organes conducteurs par excellence des produits d'assimilation : ils auraient physiologiquement la valeur d'un parenchyme conducteur.

Selon Schwendener[2], les substances résineuses telles que le caoutchouc n'ont pas de rôle dans la nutrition; leur rôle consisterait à faire avec l'huile un liquide tel que l'amidon puisse s'y tenir en suspension; le latex ne serait qu'un produit d'excrétion dont le mouvement serait déterminé par des différences de pression.

D'après P. Groom[3], il n'y a pas de communication effective entre les laticifères et un tissu quelconque de la feuille, et les terminaisons ne donnent aucun aperçu sur leur fonction. Il pense que les laticifères ne conduisent aucun hydrate de carbone et qu'on ne pourra se prononcer à ce sujet que lorsque les méthodes microchimiques se seront améliorées et qu'on aura fait l'analyse du latex aux divers stades de la vie de la plante.

Stahl[4] attribue au latex un rôle de défense : sa toxicité et son amertume mettent dans bien des cas la plante à l'abri des attaques des animaux.

Enfin, Tschirch[5] émet une opinion mixte. Pour lui, les laticifères ne sont pas exclusivement conducteurs, étant donnée la production d'alcaloïdes, résines, caoutchouc, etc. Cependant, il faut considérer : 1° leur union anatomique avec le tissu conducteur et le tissu criblé d'une part et le tissu palissadique d'autre part; 2° la présence d'hydrates

1. Cité par Chimani, *loc. cit.*, p. 310, et par Tschirch (*Angewandte...*).
2. *Ibid.*, p. 311.
3. P. Groom, « On the fonction of the laticiferous tubes ». Analysé dans *Botan. Jahrb.*, 1889, t. XVII, p. 660.
4. Cité par Chimani, *loc. cit.*, p. 358.
5. Tschirch, *Angewandte Pflanzenanatomie*, p. 518 et suiv.

de carbone et d'amidon à leur intérieur. De plus, si le système laticifère prend un grand développement, les systèmes conducteur et criblé sont d'autant plus réduits; en outre, le suc laiteux présente dans sa composition des éléments différents, suivant l'état de développement de l'organe. Riche en protoplasme, amidon et graisses dans la jeune plante, il en est pauvre quand la graine est mûre.

D'ailleurs, il est un fait d'observation courante. Un arbre à caoutchouc que l'on saigne trop abondamment dépérit bientôt et meurt. Ce ne sont pas les blessures qui le font périr, car elles se cicatrisent rapidement (le *Hancornia speciosa* fait exception); si le latex n'était purement et simplement qu'un produit d'excrétion, sans aucune utilité pour la plante, la saignée ne devrait porter aucun préjudice à l'arbre. On est donc autorisé à admettre que le tissu laticifère contient dans une certaine mesure des matériaux utiles à la plante et qu'il joue un rôle conducteur. C'est peut-être là sa principale fonction.

§ 2. — LE LATEX.

Le latex qui s'écoule des incisions faites aux arbres à caoutchouc est généralement blanc ou très légèrement jaunâtre, plus ou moins fluide suivant les espèces et aussi suivant l'âge de la plante et la saison. Pendant la saison sèche il est épais, presque pâteux et coule difficilement; il se coagule alors sur les lèvres des blessures et la récolte devient très difficile (*Manihot Glaziovii*); c'est généralement sitôt après la saison des pluies que se fait la récolte; à cette époque le latex est plus fluide et coule plus facilement.

Abandonné à lui-même et en grande quantité, le caoutchouc s'en sépare plus ou moins rapidement suivant les espèces et vient surnager à la surface; c'est même le procédé employé parfois à Bahia et dans certaines régions de la côte occidentale d'Afrique. On a vu au chapitre III que l'addition d'eau, d'alcool, d'acides minéraux ou organiques, de sels tels que le sel marin, l'alun, etc., activent cette séparation et que le latex peut même être baratté comme la crème du lait de vache.

Lorsque la coagulation à l'air libre est lente à se produire, les substances albuminoïdes qui se trouvent dans le sérum subissent rapidement la fermentation putride, ce qui communique au caoutchouc une odeur repoussante et très persistante (certains caoutchoucs d'Afrique).

Vue au microscope, une goutte de latex offre l'aspect d'une émulsion formée d'une infinité de petits globules en suspension dans un liquide. Ces globules qui, par leur réunion, formeront le caoutchouc, mesurent de 0µ,8 à 5µ,1 d'après Adriani et de 3 à 5 µ d'après A. Girard[1]. Il arrive souvent que le sérum tient en solution des sels à acide organique qui se précipitent sous forme pulvérulente par l'addition d'une grande quantité d'alcool ou d'éther. D'après les recherches d'Adriani, ce sel serait à base de magnésie, avec de faibles proportions de chaux ou de soude; l'auteur n'a pas déterminé l'acide.

Selon Aimé Girard, tous les réactifs employés pour coaguler modifient les globules de caoutchouc en suspension dans le latex en les rendant poisseux à la surface; mais pour que la coagulation se fasse d'une façon conve-

1. L. Lindet, « Les Recherches de M. Aimé Girard sur les laits de caoutchouc ». *Bulletin d'encouragement pour l'industrie nationale*, 1898, n° 7, p. 258.

nable, il faut une légère élévation de température qui permette aux globules de s'accoler les uns aux autres. La température serait donc l'agent essentiel de la coagulation dont personne n'avait donné avant lui d'explication scientifique.

La densité moyenne des latex à caoutchouc varie entre 0,980 et 0,990 (Ure avait donné 1,0175 pour un latex à 37 p. 100 de caoutchouc, 1,01425 avec 20 p. 100; Muspratt donnait le chiffre de 1,012). Les laits de *Ficus* d'Algérie (qui à la vérité ne sont pas exploités) auraient une densité voisine de l'unité.

La teneur en caoutchouc et en résine varie beaucoup non seulement avec les espèces, mais aussi avec le degré de fluidité du latex (saisons) et l'âge de la plante.

Certaines plantes telles que le *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. ne fournissent que des quantités insignifiantes de caoutchouc jusque l'âge de 3 ou 4 ans. Certains *Hevea* au tronc renflé (*barrigudes*) donnent un latex très fluide et très pauvre en caoutchouc. On suppose que ce sont des arbres malades[1].

Aimé Girard a donné le tableau suivant qui montre la proportion de caoutchouc contenue dans divers latex :

Pernambouc (*Hancornia*)	31,64 p. 100
Afrique (*Lianes*)	33,40 —
Para (*Hevea*)	42,62 —
Nicaragua (*Castilloa*)	32,30 —
Afrique (*Ficus macrophylla*)	37,5 —
— — *elastica*)	17,3 —
— — *nitida*)	31,3 —
— — *lævigata*)	28,8 —
— (*Kickxia africana*)	27 —

1. *Moniteur scientifique*, 1858, p. 848.

Outre le caoutchouc, le latex contient encore de la résine (en très faible proportion chez les *Hevea*, en grande quantité chez le *Kickxia africana*), de la cire, des matières albuminoïdes, des sels, etc.

Voici la composition chimique trouvée pour deux latex :

Hevea brasiliensis (Faraday).

Caoutchouc	31,70
Cire et matière amère	7,13
Partie soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool	2,90
Albumine soluble	1,90
Eau, acide acétique et sels	56,37

Ficus elastica (Adriani).

Eau	82,30
Caoutchouc	9,57
Résine soluble dans l'alcool et non dans l'éther.	1,58
Magnésie combinée avec un acide organique particulier	4,49
Substance soluble dans l'eau et l'alcool, mais non dans l'éther (sucre ?)	0,36
Substance organique soluble dans l'eau, prenant une teinte jaune en présence des alcalis (dextrine ?)	2,18
	100,48

Aimé Girard a retiré du liquide qui exsude du caoutchouc de Bornéo, lorsqu'on le passe aux cylindres nettoyeurs, un sucre spécial qu'il a appelé *bornésite*[1] et auquel il a trouvé la formule $C^{14} H^{14} O^{12}$. Trois ans auparavant, il avait signalé dans le suc qui s'écoule d'un caoutchouc

1. « Sur un nouveau principe volatil et sucré trouvé dans le caoutchouc de Bornéo. » *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1871, 2e semestre, p. 426.

du Gabon[1] la présence d'une substance cristallisée, la *dambonite,* qui est l'éther méthylchlorhydrique de la *dambose,* ce dernier corps appartenant au groupe des glucoses.

Certains latex sont toxiques et dangereux à manier (*Euphorbia Tirucalli* L.), d'autres jouissent de propriétés curatives : tel est celui de l'*Eucomia ulmoïdes* Oliv. que l'on emploie au Cambodge contre la fièvre, à la dose de cinq à six petits verres par jour.

---

1. « Sur un nouveau principe volatil et sucré trouvé dans le caoutchouc du Gabon. » *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 1868, 2e semestre, p. 820.

CHAPITRE VII

PLANTES PRODUCTRICES DE CAOUTCHOUC

---

§ 1er. — PLANTES EXPLOITÉES ACTUELLEMENT.

I. — Euphorbiacées.

La première classification donnée par F. Pax, en 1884[1], était basée, dans les grandes lignes, sur le système laticifère. Sa classification actuelle est établie sur la forme de l'embryon et le nombre des graines dans chaque loge. Les caractères tirés du système laticifère sont relégués au second plan.

Les laticifères des Euphorbiacées sont tantôt des réservoirs articulés avec membrane transversale très visible (Acalyphées, Cluytiées, Géloniées, Ricinocarpoïdées, genres *Johannesia, Aleurites,* etc.); souvent les membranes transversales sont résorbées et les laticifères ont tout à fait l'aspect de tubes inarticulés (Jatrophées, Manihotées, Crotonées). Il est alors très difficile d'en déterminer le type à moins de suivre leur développement, car on rencontre également des tubes inarticulés comme chez les Euphorbiées et les Hippomanées[2].

---

1. Engler, *Bot. Jahrb.*, 1884, t. V.
2. Engler et Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien,* t. III, n° 5.

Division de la famille d'après F. Pax.

A. — Cotylédons larges, plusieurs fois plus larges que la radicule . . . . A. PLATYLOBÉES.

a) 2 gr. au plus dans ch. fr. Jamais de laticifères ni de tissu mou médullaire . . . . I. PHYLLANTHOÏDÉES.

α. Embr. grand, un peu plus court que l'albumen :

I. Calice ♂ imbriqué. . . . . . I. 1. PHYLLANTHÉES.

II. Calice ♂ à lobes libres . . . I. 2. BRIDÉLIÉES.

β. Embr. petit, 4-6 fois plus court que l'albumen . . . . I. 3. DASYPHYLLÉES.

b) 1 seule gr. dans ch. loge. Laticifères présents ou absents, tissu médullaire mou. . . . . . . II. CROTONOÏDÉES.

α. Pas de cyathium :

I. Étam. repliées fortement vers le centre, anthères tournées vers le bas. Calice ♂ imbriqué ou valvaire ; fleurs pétalées le plus souvent, en épis ou en grappes terminales, les fl. ♂ quelquefois réunies sous les bractées . . . . II. 1. CROTONÉES.

II. Étam. dressées dans le bourgeon :

1° Calice ♂ valvaire, fleurs le plus souvent apétales ; inflorescences en grappes ou en épis axillaires ou terminaux. . . . . II. 2. ACALYPHÉES.

2° Calice ♂ valvaire ou presque imbriqué ; fleurs ♂ pétalées ou non, en épis lâches, parfois raccourcis. . . . . II. 3. JATROPHÉES.

3° Calice ♂ valvaire, rarement imbriqué ; jamais de pétales, fl. en épis ou grappes simples et terminales . . . . II. 4. MANIHOTÉES.

4° Calice ♂ imbriqué ; fl. toujours pétalées, en touffes, au moins les fl. ♂ ; inflorescences partielles axillaires ou bien inflorescence unique en épi ou en panicule axillaire, très rarement inflorescences simples non ramifiées . . . . II. 5. CLUYTIÉES.

5° Calice ♂ imbriqué ; fl. toujours apétales, inflorescences partielles en touffes axillaires ou bien inflo-

rescence totale en épi, plus rarement en panicule ; laticifères articulés . . . . II. 6. GÉLONIÉES.

6° Calice ♂ imbriqué ; fl. toujours apétales, inflorescences axillaires ou terminales, en épis. Inflorescences partielles condensées, plus rarement lâches ; laticifères inarticulés . . . II. 7. HIPPOMANÉES.

β. Inflorescences en cyathium. . . . II. 8. EUPHORBIÉES.

B. — Cotylédons minces, à peu près aussi larges que la radicule . . . . B. STENOLOBÉES.

a) 2 graines dans chaque loge . . . I. PORANTHEROÏDÉES.

b) 1 graine dans chaque loge . . . . II. RICINOCARPOÏDÉES.

Jatrophées.

HEVEA Aubl. Fl. Guy. (1775). — Prod. DC., XV, 2ᵉ p., p. 716. — *Siphonia* Schreb. Gen. Pl. 156 (1789). — *Micrandra* R. Br. Pl. rar. jav. Horsf., p. 237.

Calice à préfloraison valvaire indupliquée, pétales absents. Disque mâle lobé opposé aux sépales. Étamines insérées autour d'une colonne centrale, les inférieures alternes avec les sépales, bifides. Ovaire rudimentaire surmontant la couronne staminale ; une loge monosperme. Fruit capsulaire, endocarpe ligneux, 2 valves ; graine caronculée. Grands arbres à feuilles alternes, longuement pétiolées, trifoliées, rassemblées au sommet des rameaux, à peine égales au pétiole, penninerves, entières, le plus souvent allongées-elliptiques ou oblongues-obovées, persistantes, pétiolules glanduleux à la base. Inflorescences bi-sexuées, terminales ou axillaires en panicules ; fleurs nombreuses. Axes primaires (et souvent secondaires) terminés par une fleur femelle, les fleurs mâles beaucoup plus nombreuses sur des pédicelles courts, petites, tomenteuses, souvent jaunes ou jaunâtres. Bractées uniflores très petites. Calice des deux sexes gamosépale à

5 lobes. Calice des fleurs femelles réduit ou disparu. Ovaire triloculaire à 3 stigmates sessiles ou surmontant une courte colonne stylaire, épais, bilobés et carénés.

Hevea Spruceana Müll. Arg. Prod. DC., *loc. cit.*, p. 717. — *Siphonia Spruceana* Benth. in Hook., *Journ. of Bot.*, 1854, p. 370.

Brésil. Colombie.

D'après H. Scott[1], les laticifères de cette espèce sont très semblables à ceux du *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. (voir plus loin); ils sont répartis sur deux ou trois rangs dans la partie criblée; largeur moyenne : 15 à 17μ,5 (O. Chimani).

H. discolor Müll. Arg. Prod. DC., *loc. cit.*, p. 717. — *Micrandra ternata* R. Br. — *Siphonia discolor* Benth. in Hook. *Journ. of. Bot.*, 1854, p. 369.

Rio Negro. Manaos.

H. pauciflora Müll. Arg., *loc. cit.* — *Siphonia pauciflora* Benth., *loc. cit.*, p. 370.

Rio Negro et Rio Uaupès (E. Poisson).

Le *H. membranacea* ne serait qu'une forme; Müll. Arg. ne l'admet pas comme espèce. — Brésil. Guyane anglaise (R. Schomburg).

H. rigidifolia Müll. Arg., *loc. cit.*, p. 717. — *Siphonia rigidifolia* Benth., *loc. cit.*, p. 371.

Haut-Amazone, sur le Rio Uaupès (Martius).

---

1. H. Scott, « Note on the laticiferous tissue of *Hevea Spruceana* ». *Quart. Journ. of microsc. science*, 1884, p. 205.

H. Benthamiana Müll. Arg., *loc. cit.*, p. 718.

Rangée d'abord avec *H. discolor* par Spruce. — Haut-Amazone, Rio Negro, Rio Uaupès.

H. Brasiliensis Müll. Arg., *loc. cit.*, p. 718. — *S. brasiliensis* Kunth, Humbold et Bompl. *Nov. gen. et spec. pl.* vol. VII, p. 171. — *S. Kunthiana* Baill. *Études gén. Euphorb.*, p. 326.

Brésil (Para) et Venezuela, cultivé aujourd'hui dans plusieurs de nos colonies d'Afrique.

D'après Egelstein[1], on trouve dans le parenchyme cortical de la tige des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux; dans le liber, l'oxalate de chaux est cristallisé en mâcles: ce dimorphisme serait caractéristique pour cette espèce. Les laticifères y sont du type inarticulé, mais ils font exception à la règle générale par les anastomoses qu'ils contractent entre eux. Ces anastomoses se produiraient par résorption de la membrane séparant deux tubes arrivés en contact. Dans la feuille, les laticifères courent le long des nervures et se répartissent dans tout le mésophylle en s'insinuant entre les cellules palissadiques jusque sous l'épiderme.

De Bary et Calvert supposaient la présence d'anastomoses; O. Chimani n'a pu en découvrir. Les laticifères sont répartis sans ordre déterminé dans toute l'écorce et dans la moelle; le latex ne contient ni amidon, ni cryptoxalate de chaux (Egelstein).

H. lutea Müll. Arg., *loc. cit.*, p. 719. — *S. lutea* Benth.,

1. Egelstein, Hevea brasiliensis *Müll. Arg.* — *Études histologiques et pharmacognostiques* (en russe). Moscou, 1897.

loc. cit., p. 370. — *S. apiculata* Baill. *Rec. d'observ. bot.* vol. IV, p. 285.

Rio Negro et Rio Uaupès (E. Poisson).

H. guyanensis Aubl. Guy., p. 871, t. 335. — *Jatropha elastica* L. Suppl., p. 422 (1781). — *Siphonia elastica* Pers. *Enchir.* vol. II, p. 588. — *S. guyanensis* Juss. — *S. cahuchu* Will. Sp., pl. IV, p. 567. — Pao syringa, bois de seringue.

Forêts de la Guyane (Richard, Leprieur, Sagot). Importé à Tahiti en 1850. Cultivé dans plusieurs colonies.

Les laticifères sont abondants dans le liber et disposés en cercle; parfois, on en trouve deux ou trois cheminant côte à côte; il n'y a jamais d'anastomoses. Largeur moyenne : 15 à 20 µ (O. Chimani).

H. nitida Müll. Arg. in Mart. Fl. Bras. VI, II. 301.

Haut-Amazone.

Manihotées (Platylobées-Crotonoïdées).

Manihot Tourn. in Adans. Fam. II. 356 (1763). — *Camagnoc* Aubl. — *Janipha* H. B. K. — *Mandiocca* Link.

Plante monoïque. Fleurs mâles à calice souvent pétaloïde, en coupe ou en cloche, à 5 lobes. Étamines sur 2 rangs, insérées entre les dents du disque, grêles, libres; anthères grandes, attachées à la paroi dorsale. Fruit rudimentaire, nul ou trilobé. Fleur femelle : calice semblable à celui de la fleur mâle. Disque hypogyne, rarement absent. Fruit à 3 loges; styles un peu soudés à la base, élargis ou lobés de diverses manières; loges s'ouvrant en 2 valves. Graines à tégument crustacé

et albumen charnu. Arbustes ou arbrisseaux de couleur verdâtre, nus, plus rarement velus; feuilles alternes, pétiolées, entières ou palmées, 3-7 lobes, divisions arrondies. Fleurs grandes, en grappes, une seule sous chaque bractée : grappes terminales ou à la base des feuilles supérieures. Fl. ♂ courtes, fl. ♀ pédonculées plus longuement.

Environ 80 espèces réparties dans le Brésil, le Pérou, la Guyane et le Mexique.

Manihot Glaziovii Müll. Arg. Mart. Fl. Bras. XI. II. 446.

Originaire de la province de Ceara et acclimaté aujourd'hui en Afrique (côte occidentale et Madagascar).

Les laticifères y sont du type articulé et sont formés de cellules fusionnées bout à bout avec résorption des parois transversales. Ils sont parfois anastomosés transversalement (H. Scott). Latex brunâtre et peu consistant, facile à distinguer du contenu des vaisseaux à tannin. Largeur variant de 12µ,5 à 15 µ.

Hippomanées.

Excæcaria Linn. Syst. éd. X, 1288 (1759).

Plantes dioïques, plus rarement monoïques; disque nul. Fleur mâle : 2-3 divisions au calice, 2 à 3 étamines avec filets libres, pas de fruit rudimentaire. Fleur femelle : calice à 3 lobes, fruit à 3 loges, styles non divisés, peu soudés à la base; loges s'ouvrant en 2 valves. Endocarpe dur, graines sans caroncule. Arbres en tronc dénudé ou arbustes à feuilles alternes ou opposées. Fleurs mâles solitaires ou au nombre de 3 sous chaque bractée; quelques

fleurs femelles à la base de l'inflorescence, plus nombreuses vers le sommet.

30 espèces environ; Asie et Afrique tropicales. Australie et Mascareignes.

Excæcaria gigantea Pos. Arungo. *Bull. Soc. Bot. de Fr.* 1880, p. 310.
Caucho blanc de la Colombie.

Sapium P. Br. *Hist. Jamaic.* 338 (1756). — *Carumbium* Kurz. *For. Fl. Brit.* Burma II, 411. — *Falconeira* Royle. *Illustr. Bot.* Hymal. 354, t. LXXXIV (1839). — *Conosapium* Müll. Arg. in Linnea, XXXII, 87 (1863).

Plantes monoïques (toujours ?) ; disque nul. Fleurs mâles à calice irrégulièrement divisé ou lobé, 2-3 étamines, filets libres; pas de fruit. Fleurs femelles : calice à 3 lobes ou 3 divisions, fruit à 2-3 loges, styles libres ou réunis à la base. Capsule plus ou moins charnue ou pulpeuse ; graines sphériques, sans caroncule, albumen charnu. Arbres à tronc dénudé, le plus souvent, ou arbustes avec feuilles alternes pétiolées, à bords entiers plus rarement dentés; pétiole avec 2 glandes. Grappes ou épis simples, très rarement panicules. Fleurs mâles au nombre de 3 ou plus sous chaque bractée ; fleurs femelles solitaires, plus nombreuses à la base de l'inflorescence. Bractées portant chacune une glande.

25 espèces environ sous les tropiques des deux hémisphères.

Sapium biglandulosum Aubl. — *Excæcaria biglandulosa* Müll. Arg., Prod. DC, t. XV, IIe part., p. 1204. — *Stillingia biglandulosa* Baill. *Rec. d'observ. bot.*, vol. V.

Venezuela; n'est guère exploité à cause de sa dispersion.

II. — Moracées.

Engler[1] divise ainsi la famille des Moracées :

A. — Fleurs mâles avec étamines d'abord courbées vers l'intérieur, plus tard vers l'extérieur. Graines anatropes ou amphitropes, à insertion pariétale ; feuilles à préfoliation indupliquée ; petites stipules caduques qui disparaissent sans laisser de traces autour de la tige . . . . I. MOROÏDÉES.

a) Fl. en fausse ombelle assez lâche, les ♀ quelquefois isolées . . . . 1. FATOUÉES.

b) Fl. en faux épi, fausse grappe ou faux capitule ; fl. ♀ quelquefois isolées, chaque inflorescence toujours unisexuée :

α. Fl. ♂ et fl. ♀ en faux épi. . . . . 2. MORÉES.

β. Fl. ♂ en faux épi, fausse grappe ou faux capitule ; fl. ♀ en faux capitule arrondi. . . . . . 3. BROUSSONETIÉES.

γ. Fl. ♂ en faux capitule, faux épi ou fausse grappe ; fl. ♀ isolées ou réunies par 2 ou 4, pétiolées. . . . . 4. STREBLÉES.

c) Fl. ♂ et ♀ sur un réceptacle plat, linéaire ou en toupie ; fl. ♂ très nombreuses, fl. ♀ en petit nombre ou isolés. . . . . 5. DORSTENIÉES.

B. — Fl. ♂ avec étamines toujours droites, graines toujours à insertion pariétale, anatropes ou amphitropes ; feuilles à préfoliation enroulée ; stipules laissant le plus souvent une trace autour de la tige . . . . II. ARTOCARPOÏDÉES.

a) Inflorescences ou fausse grappe, faux épi ou faux capitule ; inflor. ♀ rarement réduites à une seule fleur, nues à la base ou seulement avec 3 ou 4 feuilles florales ; inflorescences unisexuelles. Embryon droit ou courbe . . . . 6. EUARTOCARPÉES.

---

1. ENGLER et PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, t. III, n° 1, p. 70.

b) Inflor. à réceptacle plan ou sphérique, quelquefois en coupe, nombreuses bractées à la base ou au bord supérieur, ou même sur toute la surface, entre les fleurs. Embryon droit :

α. Réceptacles entourés à la base de nomb. bractées imbriq., unisexués, ceux des fl. ♀ quelquefois à une seule fleur . . . . 7. Olmediées.

β. Récept. avec bract. sur la surface, entre les fl. ou sur le bord supérieur, comprenant de nomb. fl. ♂ et une fl. ♀ à la base. . . . . 8. Brosimées.

c) Infl. avec récept. en coupe, se déchirant parfois ultérieurement ; nomb. bractées à l'intérieur, en dessous de l'orifice. Emb. courbe . . . . 9. Ficées.

C. — Fl. ♂ à étam. toujours dressées. Graines pariétales ou à l'aisselle des carpelles, orthotropes ou légèrement amphitropes. Préfoliation enroulée ; stipules laissant une trace circulaire . . . . III. Conocéphaloïdées.

D. — Fl. ♂ à étam. courtes et dressées. Graines pariétales et anatropes ; fruit indéhiscent. Gr. à embr. courbe et albumen charnu ; herbes à feuilles opposées ou alternes avec stipules libres . . . . IV. Cannaboïdées.

Euartocarpées (Artocarpoïdées).

Artocarpus Forst. Pl. insul. Austr. Prod. p. 64. — *Radermachia* Thunb. — *Polyphema* Lour. — *Sitodium* Gærtn. — *Rima* Sonner. — Prod. DC. XVII, p. 244.

Enveloppes des fleurs ♂ à 2-4 lobes ; 1 étamine ; enveloppes des fl. ♀ tubulées, ovoïdes ou allongées, enfoncées à la base dans le réceptacle avec un petit orifice à la partie supérieure. Style à stigmate spatulé, rarement en forme de bouclier, très rarement bi ou trifide. Enveloppes florales formant avec le réceptacle un faux fruit renfermant les akènes. Graines exalbuminées ; embryon droit en courbe avec cotylédons charnus, égaux ou inégaux. Arbres à grandes feuilles coriaces, entières ou lo-

bées, plus rarement divisées ; stipules grandes ou petites. Inflorescences isolées, longuement ou courtement pétiolées. Fl. monoïques à réceptacle sphérique, en massue et quelquefois allongé.

Environ 40 espèces, depuis Ceylan jusqu'en Chine.

Artocarpus integrifolia Forst. L. fl. l. c. 412. — Nouvelle-Calédonie, Assam. *Jack-tree* des colonies anglaises; *mangkabuhriet* des Malais. — Cultivé (ainsi que *A. incisa* Forst.) depuis l'antiquité sous les tropiques, surtout dans les îles de l'Océan pacifique. On mange les fruits crus ou grillés (arbre à pain); 2 à 3 arbres suffisent à nourrir un homme toute une année; on préfère les fruits à graines avortées.

A. elastica Reinw. in Blume, Bijdr. 481.
A Java et Bornéo.

Olmediées (Artocarpoïdées).

Castilloa Cerv. *in Suppl. Gaz. lit. Mex.* 1794. — Prod. DC. XVII, p. 286.

Enveloppe florale absente chez les fl. ♂ ; elle est ovoïde chez les fl. ♀, épaisse, à 4 lobes. Ovaire à style court, avec divisions du stigmate filiformes ou en lancette. Périanthe devenant charnu à la maturité et entourant un fruit à péricarpe coriace. Arbres à feuilles courtement pétiolées, souvent grandes, bords entiers ou dentés; stipules réunies deux à deux en avant des pétioles. Réceptacle des fleurs mâles réunis souvent à l'aisselle des feuilles; réceptacles femelles isolés, courtement pétiolés ou sessiles. 2-3 espèces dans l'Amérique centrale et à Cuba.

Castilloa elastica Cerv., *loc. cit.* — *Ulequahuitl* des indigènes.

Colombie, Nicaragua, Honduras, Mexique. Acclimaté aux Indes.

D'après O. Chimani[1], les laticifères sont nombreux dans la moelle de la tige, un peu moins abondants dans le liber; on en trouve également dans les rayons médullaires. Dans les nœuds, ils s'enchevêtrent en tous sens, mais ne s'anastomosent jamais; le latex est jaune clair. Dans les poils qui recouvrent les jeunes rameaux on trouve une substance analogue au latex et qui se colore bien par l'alkannine. Selon N. Krasnocelsky[2], les laticifères, qui sont du type inarticulé, ont une membrane formée de cellulose pure. Ils ont un trajet vertical dans la moelle où ils sont localisés à la périphérie, puis un certain nombre d'entre eux passent à travers le cylindre central (par les rayons médullaires) pour continuer leur course dans l'écorce d'où ils passent dans les feuilles. Dans les feuilles ils suivent un certain temps les nervures, puis ils gagnent le mésophylle dans lequel ils se distribuent en tous sens.

L'auteur a remarqué que le liège de la tige se colore par l'alkannine acétique de Chimani et il croit cette coloration caractéristique pour le *Castilloa elastica;* or c'est là une des réactions de la subérine. La coloration rose du liège se produit même avec la teinture alcoolique d'Alkanna, si on a soin d'opérer à une douce température.

---

1. *Loc. cit.*, p. 451.
2. N. Krasnocelsky, *loc. cit.*, p. 40 et suiv.

Castilloa Markhamiana Collins. *Ulé-Ulé* des indigènes. — J. Collins. Rep. on the caout. of. comm. 1872.
Colombie, Panama.

Ficées (Artocarpoïdées).

Ficus Tourn. Instit., t. 420. — Linn. Sp. Pl. éd. 3. II. 1513. — Prod. DC. XVII, p. 287.

Périanthe des fl. ♂ à 2-6 lobes imbriqués, rarement réduits à des écailles; 1-2 étamines, plus rarement 3-6; enveloppes des fl. ♀ à divisions minces mais quelquefois imbriquées, quelquefois atrophiées ou absentes. Ovaire d'abord droit puis oblique; style excentrique, court ou filiforme; stigmate très variable : en écu, concave, lancéolé, filiforme, allongé, quelquefois court et à 2 branches. Fruit renfermé dans le périanthe, devenant rarement charnu, très rarement nu. Embryon courbe, cotylédons égaux ou non, quelquefois repliés. — Arbres ou arbustes à feuilles le plus souvent alternes, rarement opposées, entières ou dentées, ou lobées. Stipules entourant le bourgeon terminal, très caduques. Souvent 1 ou 2 réceptacles à l'aisselle des feuilles ou sur les nœuds des branches plus âgées, quelquefois sur des rameaux nus. Bractées nombreuses sous l'orifice du réceptacle, les extérieures quelquefois dressées, les intérieures horizontales ou tournées vers le bas. Bractées entre les fleurs, souvent petites ou absentes, entre les fleurs supérieures souvent grandes et les dépassant. Plusieurs espèces développent des racines aériennes qui servent de soutien à la plante.

600 espèces, réparties dans les contrées les plus chaudes, sur tout le globe.

Ficus elastica Roxb. Hort. Beng. 65. — *Karet* à Java; *Borgas* en Assam; *Mupapata* d'Angola.

Sud de l'Himalaya, Khasia, Assam, Burmah, Sénégal, Soudan.

Laticifères continus; largeur 12μ,5-25 μ, dans l'écorce et la moelle; les plus larges se trouvent à la périphérie de l'écorce, séparés de l'épiderme par 1 ou 2 rangées de cellules (Chimani).

F. religiosa L. Sp. Pl. 1059. — *Pippula tree* des Indes orientales; *Boenoet-kalodja* à Java; *Bo-gaha* des Cingalais; *Ray* en teloogoo.

Bengale, Inde centrale, Ceylan.

Nombreux laticifères dans la moelle (18 μ de large) et dans l'écorce interne (15-20 μ), où ils ont un parcours ondulé. Type continu (O. Chimani).

F. indica L. Sp. Pl. éd. II. 1514. — *F. mysorensis* Lam. Encycl. — *Banyan* ou *Pagod tree* des Indes anglaises, *Mangigota* de l'Inde, *Marengah* des Cingalais, *Peralu* des Malais, *Baliti* des Philippines.

F. glomerata Will. Hort. ex Miq. Ann. Mus. Bot. Ludg. Bat., III, 298.

Forêts des Indes orientales.

F. oppositifolia Will. Sp. Pl. IV, 1151.

Assam.

F. laccifera Roxb. Hort. Beng. 66. — *F. altissima* Bl. Bijdr. 455.

Assam.

F. annulata Bl. Bijdr. 448.
Burmah, Assam.

F. obtusifolia Roxb. Hort. Beng. (103).
Assam.

F. prolixa Forst. f. Prod. 77.
Nouvelle-Calédonie.

F. prinioïdes Will. — *Urostigma prinioïdes* Miq. Hook. *Journ. of bot.* 1847. 540.
Nouvelle-Grenade.

F. Vogelii (*Urostigma*) Miq. Ann. Mus. Ludg. Bat. III. 288.
Liberia, Akkra, Grand-Bassam, Lagos.

Laticifères filiformes, à courbes peu prononcées, répartis dans la moelle et l'écorce secondaire; larg. 17μ,5-20 μ. Type continu (Chimani).

F. Brassii R. Br. Sabine in Trans. Hort. Soc. V (1824). 448.
Sierra-Leone.

F. Melleri Baker. *Journ. Linn. Soc.*, 1883, p. 258.
Madagascar.

F. trichopoda Baker, *loc. cit.*, 1885, p. 445.
Aviavindrano à Madagascar.

Conocéphaloïdées.

Cecropia Linn. in Lœfl. It. 272 (1758). — *Ambaiba* Adans. Fam. II, p. 377 (1763).

Cecropia peltata L. Pugill. Pl. Jamaic. 28.
Brésil, Pérou.

III. — Apocynées.

K. Schumann[1] divise les Apocynées ainsi qu'il suit :

A. — Étamines libres ou à peine adhérentes au stigmate ; anthères généralement sessiles et remplies complètement de pollen, rarement avec un filet et, dans ce cas, fruit charnu. Graines ordinairement nues ; lobes des pétales tournés vers la gauche . . . . I. Plumieroïdées.

- I. *a*) Ovaire syncarpique, style non fendu à la base : . . . . 1. Arduinées.
  - α. Ovaire à 2 loges . . . . . 1. *a*. Mélodininées.
  - β. Ovaire à 1 loge . . . . . . 1. *b*. Landolphinées.
  - *b*) Ovaire apocarpique, style fendu à la base :
  - α. Plus de 2 loges . . . . . . 2. Pleiocarpées.
  - β. 2 loges . . . . 3. Plumiérées.
- I. Gr. nombr. dans chaque loge, calice sans glandes, fruit sec . . . . 3. *a*. Alstoniées.
- II. Gr. nombr. dans chaque loge, calice gland. ; fr. succul. . . . 3 *b*. Tabernæmontaniées.
- III. 2 gr. rarement 4, très rarement 6 dans ch. loge :
  - * Placenta mince, gr. insérées par le dos . . . . 3. *c*. Rauwolfinées.
  - ** Pl. épais, tr. proémin. d. l'intér. de l'ov. . . . . . . 3. *d*. Cerbérinées.

B. — Étam. très adhérentes au stigm. ; anthères toujours avec un filet, loges incompl. remplies de pollen ; lobes pétal. tournés vers la droite. Gr. presque touj. avec une aigrette (excepté *Malouetia*) . . . . II. Échitoïdées.

---

1. Engler et Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, t. IV, nº 2, p. 122.

a) Masse des anth. renfermée dans le tube coroll. . . . . 1. ÉCHITIDÉES.
b) Masse des anth. dépassant le tube. . . . . 2. PARSONSIÉES.

Mélodininées (Plumieroïdées-Arduinées).

LEUCONOTIS Jack. Trans. linn. soc. Lond. 14, p. 121, t. IV, f. 2. — Prod. DC. T. VIII, p. 331.

Calice court à 4 divisions profondes, à lobes s'élargissant un peu vers le haut, non glanduleux ou à glandes peu visibles. Corolle aplatie en assiette avec tube cylindrique à peine élargi au point d'insertion des étamines, nue et sans écailles à la gorge, à 4 lobes courts tournés à gauche. Étamines fixées vers le milieu du tube, aiguës, oblongues et lancéolées. Disque nul. Ovaire à 2 loges, style filiforme, stigmate ellipsoïde à 2 divisions très courtes; 2 graines dans chaque loge; fruit bacciforme, pulpe charnue; graines sans albumen. Arbustes dressés à feuilles 4-verticillées, à nervures espacées; inflorescences axillaires pédicellées, ramassées et en corymbe.

5-6 espèces en Malaisie.

Leuconotis eugenifolius Jack. Prod. DC. *loc. cit.* — *Melodinus? eugenifolius* Wall. — *Malungan-bujok* à Bornéo.

Exploité à Bornéo.

Landolphinées (Plumieroïdées-Arduinées).

LANDOLPHIA, créé par Palissot de Beauvais (Flore d'Oware et de Benin, t. I, p. 54) et dédié au capitaine de vaisseau Landolphe. K. Schumann y rapporte les genres *Vahea* Lam. et *Pacourea* Aubl.

Calice petit, à 5 divisions profondes, à lobes aigus,

sans glandes; corolle aplatie en assiette ou infundibuliforme, avec tube cylindrique resserré s'élargissant à l'insertion des étamines, sans écailles à la gorge; lobes tournés vers la gauche. Étamines insérées au milieu (plus haut ou plus bas) du tube, anthères aiguës, lancéolées; disque nul. Ovaire uniloculaire avec de nombreuses graines sur plusieurs rangs, placenta pariétal. Style court, stigmate fusiforme à peine divisé en 2 au sommet. Baie à péricarpe coriace, à pulpe acide. Graines grandes, souvent polyédriques, à poils serrés, albumen cartilagineux. Arbustes dressés en lianes 4-verticillées, vrilles florifères. Fleurs verticillées par 4, souvent en panicules corymboïdes ou formées de petits glomérules.

16 espèces exclusivement dans l'Afrique tropicale et méridionale.

Landolphia comoriensis K. Schum. — Bot. Jahrb. für System. Pflanz. 1893, p. 403. — *Villughbeia cordata* Klotsch, Peters, Naturwiss. Reise nach Mosambik, p. 262. — *Vahea comoriensis* Boj. Hortus Maurit. 1837, p. 207. — *Landolphia florida, var. leiantha* Oliv. Trans. Linn. Soc. 1875, p. 107. — A. Dewèvre, Les Caout. afr. du g. Landolphia. 1895, p. 16.

Rives du Congo et de l'Ogooué. Fouta-Djallon. Mayotte. Ile Anjouan. Son latex sert à falsifier le caoutchouc.

Landolphia comoriensis var. florida K. Schum., *loc. cit.*, p. 406. — *Landolphia florida* Benth. Niger Flora, p. 444. — A. Dewèvre, *loc. cit.*, p. 18.

M'bungu (Zanzibar), *M'bunga* (Mozambique), *M'hoongo* (Kissuaili), *Ritari* (Saint-Pol de Loanda), *Malumba* (Landana), *Mada* (Sénégambie).

Liberia, Gabon, Congo, Côte orientale.

La moelle présente de grandes lacunes; nombreux laticifères réunis en groupes et terminés en pointe; leur largeur varie de 12μ,5 à 17μ,5. Dans l'écorce moyenne ils présentent une section ovale et atteignent 30 μ de diamètre (Chimani). — D'après H. Lecomte, cette espèce ne fournit qu'une substance dure et résineuse qui est mélangée, dans un but de fraude, au latex des bonnes lianes.

Landolphia madagascariensis K. Schum., *loc. cit.*, p. 403. — *Vahea madagascariensis* Boj., Hort. Maurit., p. 207. — *V. gummifera* Poiret d'après K. Schumann. — *Faterna elastica* Sieber, Hort. Maurit. — *Tabernæmontana squamosa* Smith, Spreng. Syst. vég., t. I., p. 689. — A. Dewèvre, *loc. cit.*, p. 23.

Voua-héré, Vâhé, Voa-héré, Voa-canya, Voa-hiné, Vahy, Vouhema, Fingitra (Bouéni) à Madagascar.

Landolphia Petersiana Th. Dyer. Kew Rep. 1881. — *Willughbeia Petersiana* Klotsch, *loc. cit.*, p. 281. — Schum., *loc. cit.*, p. 408. — A. Dewèvre, *loc. cit.*, p. 27.

Mtolia ou *Mtoria* (Montbasa); *Matatubonsu* (Mozambique); *Tonda, N'tonda, Etonda* (Gabon).

Espèce très répandue : Zanzibar, Mozambique, Sénégambie, Angola, Gabon. — Les laticifères sont nombreux dans le liber et la moelle; larg. de 2μ,5 à 5 μ. L'épiderme de la tige est recouvert de poils articulés et incolores (Chimani).

Landolphia Petersiana var. crassifolia K. Schum., *loc. cit.*, p. 408. — *Willughbeia senensis* Klotsch. — A. Dewèvre, *loc. cit.*, p. 29.

Gabon, Angola, Mozambique, Zanzibar.

Landolphia lucida K. Schum., sp. nov. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 32.

Cazamance, Rio Nunez, Sierra Leone, Gabon, Congo.

Landolphia senegalensis Radlk. Abhandl. herausgegeb. v. naturw. ver. zu Bremen, VIII, 1883, p. 394. — *Vahea senegalensis* DC., Prodr. VIII, p. 328. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 34.

Toll en Sénégambie, *Laré* en peulh, *Saba* en mandingue.

Sénégambie (Perrottet, Leprieur, Heudelot, A. Rançon).

Landolphia owariensis Pal. de Beauv. Fl. d'Ow. et de Benin, t. I, p. 54. — Prod. DC. VIII, p. 320. — K. Schum., *loc. cit.*, p. 409. — *Pæderia owariensis* Spr. Syst. vég., t. I, p. 669. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 36.

Mvoochi (embouchure du Congo), *Ninga* et *Malumba* (Congo français), *N'dembo* (Gabon). — Nombreux laticifères dans l'écorce secondaire et à la périphérie de la moelle, larg. 7μ,5-10 μ; membranes épaisses; larges lacunes dans la moelle. — Oware, Togoland, Sierra Leone, Cameroun, Gabon, Congo, Angola.

Landolphia Heudelotii A. DC. Prodr. VIII, p. 320. — K. Schum., *loc. cit.*, p. 407.

Madd en Sénégambie. — Sénégal, Soudan, Guinée, Fouta-Djallon, Cameroun. — Bonne espèce d'après le Dr Schweinfurth, mauvaise d'après F. Baucher.

Nombreux laticifères dans l'écorce et la moelle; dans l'écorce, 17μ,5 de large, dans la moelle, 10 μ (Chimani).

Landolphia tomentosa A. Dew., *loc. cit.*, p. 44. — *Vahea tomentosa* Lepr. (manuscrit).

Toll au Sénégal. — De la côte de Joal à Rufisque, de la région des Niayes à l'embouchure du Sénégal (Sambuc) ; pays du Diander (Baucher); Gambie et Soudan (A. Rançon).

Landolphia Kirkii Th. Dyer. Kew. Rep. 1881, p. 39. — *Vahea elastica* Kl. (manuscrit cité par A. Dew., *loc. cit.*, p. 46). — K. Schum., *loc. cit.*, p. 408.

Matiré ou *Mtiri* (Mozambique), *Mpira* (Dar-es-Salam). — Vallées du Zambèze et de Chupanga. — Laticifères dans le liber et la moelle, larg. de 7μ,5-10 μ. Les terminaisons libres des laticifères sont aiguës et accompagnées généralement de rangées de cellules contenant chacune un cristal. Nombreuses cellules à tannin.

Landolphia Mannii Th. Dyer. — *L. Preussii* K. Schum. A. Dew., *loc. cit.*, p. 56.

Cette espèce, d'après Mann, fournit du caoutchouc au Cameroun.

Landolphia parviflora K. Schum., *loc. cit.*, p. 409. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 52.

Benguella, Angola.

Landolphia Foreti Jum. Plantes à caoutch. et à gutta. 1898, p. 45.

N'djembô ou petit singe, au Fernand-Vaz (H. Jumelle). — D'après H. Lecomte, le terme de n'jembô s'applique à plusieurs lianes produisant un latex de même valeur. — Produit très élastique et très nerveux.

Clitandra Benth. Gen. II, 692. — *Carpodinus* K. Schum. Bot. Jahrb. 1896, 219.

Calice petit à 5 divisions profondes, à lobes aigus et sans glandes. Corolle en assiette avec tube cylindrique renflé à l'insertion des étamines, sans écailles à la gorge et à lobes étroits tournés vers la gauche. Étamines insérées au-dessus de la base, anthères lancéolées, aiguës. Disque nul. Ovaire uniloculaire, placentas proéminents et pariétaux, graines sur plusieurs rangs. Style court, stigmate cylindrique à 2 lobes au sommet. Fruits et graines inconnus. Lianes à feuilles coriaces, nues, 4-verticillées, à nervures rapprochées; fleurs coriaces de taille moyenne, en panicules latérales. — Afrique occidentale et centrale.

Clitandra Henriquesiana K. Schum.

Bioungo au Benguella. Ce sont les racines que l'on exploite.

Willughbeia Roxb. Fl. Ind. 1832, vol. II, p. 57. — *Ancylocladus* Wall. Plant. as. rar. 3, p. 45. — Prod. DC. VIII, p. 321.

Calice petit à 5 divisions profondes, à lobes tronqués rarement pointus, sans glandes. Corolle en assiette ou infundibuliforme, à lobes le plus souvent étroits et tournés à gauche, tube resserré à gorge écailleuse ou nue. Étamines insérées à la base, anthères ovales lancéolées, pointues; disque nul. Ovaire uniloculaire à 2 placentas pariétaux, nombreuses graines sur 2 ou plusieurs rangs. Baie grande, sphérique, péricarpe dur, intérieur succulent. Graines exalbuminées, cotylédons épais. Lianes à feuilles 4-verticillées, coriaces et à nervures espacées ou molles et à nervures rapprochées. Fleurs en panicules 4-verticillées, le plus souvent très serrées. — 8-10 espèces en Malaisie.

Willughbeia edulis Roxb., *loc. cit.*, 280. — Prod. DC., *loc. cit.*

Luti-am au Bengale. Indes orientales. Cultivé à Java et Bornéo; introduit à Maurice. Produit inférieur et visqueux.

Willughbeia firma Bl. Mus. Bot. Lugd. Bat., I., 154. — *W. Burdidgeri* Hook.

Manungan-poulo; exploité à Java.

Willughbeia Treacheri Hook. Kew. Rep. 1880, 44. — *Serapit-larat.*

Son latex est généralement mélangé à celui de l'espèce précédente dans un but de fraude. — Bornéo.

Willughbeia flavescens Th. Dyer, Kew. Rep. 1881, 45. Exploité à Bornéo.

Carpodinus R. Br. Sab. Trans. Hort. Soc. V., p. 456. — Gen. II. 693. — Prod. DC., VIII, p. 328.

Calice petit à 5 lobes ovales, sans glandes; corolle en assiette, tube cylindrique élargi au point d'insertion des étamines, resserré et épaissi à la gorge, quelquefois renflé circulairement, sans écailles, lobes tournés vers la gauche. Étamines insérées à la gorge, anthères ovales, lancéolées, aiguës; disque nul. Ovaire uniloculaire, velu, graines nombreuses insérées sur des placentas pariétaux, style filiforme, stigmate épaissi, renflé à la partie inférieure, à 2 lobes au sommet. Fruit bacciforme sphérique ou ellipsoïde, pulpeux. Graines exalbuminées. Lianes à feuilles 4-verticillées, très rarement en spirale, coriaces. Lianes quelquefois rampantes. Fleurs en panicules touffues, à fleurs axillaires. — Afrique occidentale.

Carpodinus Foretiana Pierre. — *Commidiola*, Bull. mens. Soc. Linn. de Paris, n° 5, 1898, p. 38.

Congo français; donne un produit de valeur moyenne.

Carpodinus Jumellei Pierre. — *Djeratonia*, *loc. cit.*

Congo français. Est employé en mélanges.

Carpodinus lanceolatus K. Schum. — *Antchinea* Pierre, *loc. cit.*

Otarampo au Benguella. Ce sont les racines qui sont exploitées.

Hancornia Gomez, Obs. bot. méd. plant. Bras. 2, p. 1, t. I. — Prod. DC. VIII, p. 325. — Gen. II. 693.

Mangabiba, Mangalba, Mangabeira (Amérique du Sud).

Calice relativement petit à lobes ovales oblongs, se recouvrant peu, sans glandes. Corolle en assiette, à tube cylindrique s'élargissant peu à peu vers le sommet, sans écailles, presque fermé par des poils, muni de lobes tournés à gauche et pendants. Étamines insérées sous la gorge de la corolle. Anthères lancéolées, pointues, à connectif proéminent, disque nul. Ovaire uniloculaire, graines nombreuses insérées sur un placenta pariétal bilobé. Style filiforme à stigmate cylindrique sillonné, épaissi à la base, bilobé au sommet. Fruit sphérique bacciforme, pulpeux; graines à albumen charnu.

Hancornia speciosa Müll. Arg. Prod. DC., *loc. cit.*

Bahia, Rio de Janeiro, Pernambouc, Pérou. — Donne le caoutchouc de Pernambouc. — D'après Chimani, les laticifères sont abondants dans la partie criblée qu'ils suivent parallèlement; il y en a peu dans la moelle qui con-

tient beaucoup de cellules à tannin. Les laticifères sont articulés, leur diamètre varie de 12μ,5 à 25 μ et leur longueur de 50 μ à 55 μ.

J. Collins (Rep. on caoutchouc of Comm. 1872) cite les variétés suivantes :

α *Minor* = *H. speciosa* Gom.;

β *Maximiliana* = *H. speciosa* Ness et Mart.;

γ *Lundii* = *H.* γ *Lundii* DC. Prod.;

δ *Gardneri* Müll. Arg. = *H. pubescens B. Gardneri* Nees et Mart.;

ε *Pubescens* Müll. Arg. = *H. pubescens* Nees et Mart.

Alstoniées (Plumieroïdées-Plumiérées).

Dyera Hook. f. *Journ. Linn. Soc.*, XIX, p. 293.

Calice en coupe à 5 lobes courts presque libres, se recouvrant, sans glandes. Corolle en assiette, tube court, à lobes aigus tournés à gauche. Étamines insérées au milieu du tube, anthères stériles dans la partie supérieure et charnues. Disque annulaire presque invisible, quelquefois nul. Ovaire semi-infère, graines nombreuses dans chaque loge, loges poilues à la partie supérieure. Style nul, stigmate petit, pyriforme, à 2 divisions. Fruit long, droit, épais, cylindrique tronqué, soudé à la base, recourbé en arrière. Arbres dénudés, à feuilles verticillées, dures, coriaces, sur des rameaux épais; fleurs petites formant des inflorescences terminales et latérales, en ombelles. — Malacca et archipel malais.

Dyera costulata Hook. f. — Exploité à Bengkoelen (Bornéo).

Cameraria Plum. Gen. am., p. 18, t. 29. — Gen. II, 701. — Prod. DC. VIII, p. 288.

Calice petit à 5 divisions profondes, à lobes se recouvrant, largement ovales, courtement acuminées, sans glandes. Corolle en assiette, à tube cylindrique peu élargi au point d'insertion des étamines, resserré et poilu à la gorge, lobes tournés vers la gauche. Étamines insérées au-dessus de la moitié du tube, anthères courtes, connectif filiforme; disque nul. Ovaire semi-infère, 6 graines environ dans chaque loge, sur 2 rangs. Style filiforme, stigmate élargi en coupe à la base, profondément divisé à la partie supérieure. Fruit dur, ailé; assez souvent une partie du fruit est avortée, indéhiscente, élargie en aile coriace; graines ovales munies d'une petite aile au sommet. Arbustes dénudés, dressés, à feuilles 4-verticillées, à nervures rapprochées. Fleurs peu nombreuses en inflorescences terminales; tubes jaunes et lobes blancs. — 2 espèces, Indes occidentales.

Cameraria latifolia Jacq. Prod. DC., *loc. cit.*
Cuba. Jamaïque; exploité au Pérou.

Échitidées (Échitoïdées).

Urceola Roxb. Asiat Research. 1799, vol. V, p. 167. — Prod. DC. VIII, p. 358. — Gen. II, 716.

Calice petit à 5 divisions profondes, aiguës, oblongues ou linéaires, se recouvrant plus ou moins, sans glandes. Corolle ovoïde ou presque sphérique, tube sans écailles, à lobes courts et recourbés en dedans. Étamines insérées à la base du tube, à filets courts et anthères à peine acuminées. Disque annulaire ou cupuliforme, tronqué ou à

5 lobes. Ovaire à graines nombreuses dans chaque loge; style court, stigmate conique. Fruit variable, tantôt épais et acuminé, tantôt allongé et uniforme ou étranglé en chapelet. Graines oblongues ou linéaires, velues, aigrette caduque. Albumen peu abondant. Lianes très élancées, nues ou feutrées, à feuilles 4-verticillées, à nervures rapprochées; panicules épaisses, corymboïdes au sommet des branches. — 7 espèces de Malacca à Bornéo.

Urceola elastica Roxb., *loc. cit.* — Prod. DC., *loc. cit.* — *Tabernæmontana elastica* Spr. Syst. I, p. 639.

Archipel indien, Siam, Malacca, Sumatra, Bornéo, Philippines.

Urceola esculenta Wall. — *Chavannesia esculenta* A. DC. Prod. VIII, p. 444.

Birmanie anglaise.

Kickxia Bl. Fl. jav. præf., p. 7 (1828). — *Kibatalia* G. Don. Gen. syst. IV, p. 86. — Gen. II, 721. — Prod. DC. VIII, p. 408.

Calice petit à 5 divisions profondes, à lobes en forme d'alène, se recouvrant peu, ou oblongs et se recouvrant, nombreuses glandes ou petites écailles. Corolle infundibuliforme, à tube élargi en haut et en bas, sans écailles à la gorge, lobes tournés à droite. Étamines insérées à la gorge, filets courts et larges, anthères acuminées. Disque charnu à 5 lobes. Ovaire complètement supère, style filiforme, stigmate fusiforme, épaissi en bouton. Fruit allongé en cylindre épais recourbé, coriace; graines nues à la partie supérieure, s'étirant à la partie inférieure en aigrette allongée et poilue. Arbres à feuilles 4-verticillées, à ner-

vures espacées; fleurs jaunâtres ou verdâtres, en cymes épaisses. — Afrique, Java, 2 espèces.

Kickxia africana Benth. Ic. Pl. t. 1276.

Ire ou *Ireh* (Lagos), *Pau cadeiro* et *Pau visco* (San Thomé); *N'goue-yo-naye* (en m'pongoué), *N'gomaban* (en m'fan). — Congo, Gabon, Lagos, Cameroun.

D'après H. Lecomte[1], les laticifères de l'écorce « sont répartis assez profondément, en dehors d'une épaisse zone de fibres qui entoure le liber, et en partie dans cette zone de fibres elle-même ». Le caoutchouc fourni par cette espèce commence à être apprécié, depuis que les indigènes savent le coaguler convenablement.

IV. — Asclépiadées[2].

A. — Pollen granuleux, en tétrades, caudicules en forme de cuiller et sans rétinacle, disque gluant à la base. . . . . I. PÉRIPLOCOÏDÉES, 1. PÉRICLOCÉES.

B. — Pollen en 2 pollinies cireuses, caudicules avec rétinacles . . . . II. CYNANCHOÏDÉES.

a) Pollen à la base des sacs toujours fixés aux caudicules; déhiscence des anthères au sommet, par des pores ou des fentes . . . . 2. ASCLÉPIADÉES.

α. Couronne nulle. . . . . 2 *a*. ASTÉPHANINÉES.

β. Couronne développée :

I. Couronne fixée à la corolle, quelquefois à la base, tout près du gynostème. . . . . 2 *b*. GLOSSONÉMATINÉES.

II. Couronne fixée au gynostème :

1. Branches du caudicule sans cornes latérales :

* Lobes de la corolle à préfloraison valvaire; lobes

---

1. *Revue des cultures coloniales*, 1897, p. 12.
2. D'après K. SCHUMANN, ENGLER et PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, IV, II, p. 204.

de la couronne libres entre eux ou seulement soudés à la base . . . 2 *c*. ASCLÉPIADINÉES.

** Lobes de la corolle à préfloraison tordue ; lobes de la couronne soudés plus longuement, le plus souvent réunis en cruche, en gobelet ou en cercle . . . . 2 *d*. CYNANCHINÉES.

2. Branches du caudicule avec cornes latérales . . 2 *e*. OXYPÉTALINÉES.

b) Pollinies au sommet des anthères, dressées sur les bras du caudicule, quelquefois horizontales, très rarement suspendues aux bras dressés ou horizontaux. Anthères s'ouvrant par des fentes :

α. Pollinies par paires dans chaque loge. . . . . 3. SÉCAMONÉES.

β. Pollinies isolées dans chaque loge :

I. Sacs polliniques déhiscents dans leur longueur; pollinies toujours dressées . . . 4. TYLOPHORÉES.

1. Anthères sans connectif prolongé . . . . 4 *a*. CÉROPÉGINÉES.

2. Anthères avec connectif prolongé . . . . 4 *b*. MARSDÉNIÉES.

II. Anthères à déhiscence transversale; pollinies presque toujours horizontales. . . . 5. GONOLOBÉES.

Asclépiadinées (Asclépiadées-Cynanchoïdées).

CALOTROPIS R. Br. Wern. Soc., vol. I, p. 39. — Gen. II, 754. — Prod. DC. VIII, p. 535.

Sépales lancéolés ou ovales, aigus ou acuminés; nombreuses glandes à la base. Corolle en cloche, rotacée, presque coriace; couronne simple, lobes en capuchon, comprimés latéralement, munis au sommet de 2 lobes latéraux ou de 2 dents, portant à la base un éperon externe inséré sur le gynostème, celui-ci muni d'un pédicelle apparent. Bras des caudicules minces; stigmate comprimé vers l'intérieur. Demi-fruit renflé, quelquefois

très grand. Arbrisseaux élevés, arbustes ou petits arbres à feuilles larges, grandes, courtement pédicellées ou sessiles, 4-verticillées. Fleurs assez grandes, en grappes composées, les fleurs extérieures verdâtres, les intérieures pourpres.

3 espèces : Asie et Afrique tropicale.

Calotropis gigantea R. Br., *loc. cit.*, p. 28. — *Asclepias gigantea* Willd. — Prod. DC. *loc. cit.*

Mudar à Ceylan; *Yercum-mar, Jungle-plant, Akound* aux Indes; *Bidoeri, Widoeri* à Java; *Capul* aux Philippines; *Fafétone* au Sénégal; *Oschur* des Arabes; *N'goyo* des Malinkés; *N'gei* des Bambaras; *Poré* des Peulhs; *Algodon de seda* (coton de soie) au Venezuela.

Java, Timor, Moluques, Bornéo, Inde, Afrique tropicale.

Cette plante semble donner des produits de qualité très variable suivant la région où elle est exploitée; elle demanderait à être étudiée sérieusement. Elle est exploitée en grand à Bornéo; en Afrique (Sénégal) elle donne un produit déclaré mauvais par Baucher, reconnu bon par A. Rançon. Les fibres de son écorce donnent une filasse excellente.

Cynanchinées (Asclépiadées-Cynanchoïdées).

Cynanchum R. Br. Wern. Soc., vol. I, p. 44. — Benth. et Hook. Gen. II, 762. — Prod. DC. VIII, p. 547.

Sépales lancéolés ou ovales acuminés ou tronqués, alternes avec des glandes isolées ou nombreuses, rarement absentes. Corolle rotacée ou en cloche, le plus souvent profondément divisée, à lobes tournés vers la droite;

couronne variable, souvent en cloche, ovoïde ou tubulée, tronquée ou lobée, tantôt profondément divisée, tantôt presque entièrement libre et alors insérée à la partie inférieure des anthères, quelquefois doublée par des lobes internes. Stigmate ordinairement bosselé, rarement en massue ou allongé en cylindre au delà des étamines et alors bilobé. Fruit élancé ou épais, quelquefois ailé ou hérissé, le plus souvent lisse et nu. Arbrisseaux tendant à s'enrouler ou arbustes, quelquefois avec de petites feuilles qui peuvent n'être qu'à l'état d'écailles; fleurs souvent en ombelle, rarement axillaires en grappes 4-verticillées, petites, blanches ou jaunâtres, rarement grandes et alors quelquefois roses, pourpres ou noires.

Plus de 100 espèces des 2 hémisphères, surtout dans l'ancien continent.

Cynanchum ovalifolium Wight. Contrib., p. 57. — *Cynoctonum ovalifolium* A. DC. Prod. VIII, p. 529, n° 13.

Exploité à Penang (Dr Wallich). Ricardou[1] rapporte que son latex serait mélangé à celui du *Marsdenia tenacissima* A. DC. qui lui donnerait plus de nervosité.

§ 2. — PLANTES A ÉTUDIER INDUSTRIELLEMENT OU A DÉTERMINER.

De toutes parts on a cité un grand nombre de plantes comme susceptibles d'être exploitées, mais pour beaucoup d'entre elles on s'est contenté d'y reconnaître la

1. Ricardou, *Contribution à l'étude des Asclépiadacées.* Thèse de pharmacie. Paris, 1893.

présence d'un latex. Déjà, en 1814, Tremolière[1] cherchait à retirer du caoutchouc du *Ficus carica* L. et Virey[2] donnait une liste de plantes dont plusieurs ont été exploitées depuis.

La liste suivante ne comprend que des plantes contenant une quantité utilisable de caoutchouc; mais de nombreux essais industriels s'imposent pour en connaître la valeur réelle.

I. — Euphorbiacées.

Euphorbia Tirucalli L. Sp. Pl. 452. — *Tikal-baloeng* à Java; *Lunkashij* aux Indes orientales; *Gas-nawahandi* des Cingalais; *Tirucalli* en Tamoul; *Milkbush* des Anglais.

Ile Maurice, où on en fait des haies; cette espèce est citée tantôt comme plante à gutta, tantôt comme plante à caoutchouc.

Euphorbia neriifolia Boiss. Prod. DC. XV, 2e, p. 79. — Roxb. Hort. Beng. 36.

Burmah, Ceylan. Même remarque que ci-dessus.

Excæcaria oppositifolia Müll. Arg. Miq. Flor. Ind. Bat., vol. I, p. 416. — *Stillingia oppositifolia* Baill. Étud. gén. Euph., p. 158.

Inde, Cambodge, Cochinchine.

1. Tremolière, « Caoutchouc extrait des laits de Figuier ». *Bulletin de pharmacie*, 1814, p. 316.

2. Virey, « Notice de plusieurs arbres qui produisent du caoutchouc et de la gomme élastique ». *Ibid.*, p. 320.

Eucommia ulmoïdes Oliv.

Cette plante contient dans ses laticifères une substance très tenace et qui s'étire en fils très résistants lorsqu'on brise une feuille ou un morceau d'écorce, ce que j'ai pu voir au Muséum d'histoire naturelle sur des échantillons rapportés par le R. P. Farges du district de Tchen-Kéou-Tin.

Le latex est employé à l'état frais comme fébrifuge par les indigènes[1].

Mabea Piriri Aubl. Guy., p. 867, t. 334. — Prod. A. DC. XV, 2e p., p. 1150, n° 6. — Panama, Guyane, Brésil. — Bois calumet.

Mabea Taquari Aubl. Guy., p. 870, t. 334. — A. DC., *loc. cit.*, p. 1149, n° 4. — Guyane.

II. — Moracées.

Un certain nombre de *Ficus* du Soudan et de la Sénégambie pourraient fournir du caoutchouc ; quelques-uns sont déjà exploités à Liberia, à Sierra-Leone et au Lagos. Il y aurait lieu d'étudier la valeur industrielle du latex des *Ficus* suivants :

Ficus macrophylla Roxb. Hort. Beng. 66.
Sénégal, Soudan (A. Rançon).

F. Sycomorus L. Sp. Fl. 1059.
Sénégal, Soudan (A. Rançon).

---

1. L. Pierre m'a dit avoir expérimenté sur lui-même ce latex dont il buvait quatre à cinq godets de bambou par jour et s'en être bien trouvé.

F. Afzelii G. Don. Lond. Hort. Brit. 416.
Afrique tropicale.

F. rugosa G. Don., *loc. cit.*
Même répartition géographique.

F. Holstii Warb. — *Msoso* dans l'Usambara.

F. Preussii Warb.

F. Vohsenii Warb. — *Mgandi* à Zanzibar.

Aux Antilles, le R. P. Düss[1] signale à la Guadeloupe et à la Martinique :

F. crassinervia Desf. Cat. Hort. Par., édit. 3, 413. — Figuier à grandes feuilles, figuier blanc à la Martinique.

F. lentiginosa Vahl. Enum., II, 183. — Aralie-cerise, à la Martinique.

F. pertusa L. Fl. suppl., 442. — Multipliant, figuier porte-feuilles, Aralie petite-cerise, à la Martinique. Se trouve aussi à la Guyane.

F. laurifolia Lam. Encycl., II, 495. — *Ficus martinicensis* W. — *F. virens* Ait. — Figuier à Agouti, figuier maudit à la Martinique où il est plus abondant qu'à la Guadeloupe.

Artocarpus incisa L. Fl. suppl., 441. — Arbre à pain; *Maioré* à Tahiti, *Timboel* à Java, *Gutta-trapp* à Singapore.

1. R. P. Düss, « Flore phanérogamique des Antilles françaises ». *Ann. de l'Institut colonial de Marseille*, 1896, p. 153-156.

Dans notre colonie de la Guyane et au Venezuela :

Brosimum alicastrum Sch. Prod. vég. 1788.

Enfin, dans les Indes orientales, on cite comme pouvant fournir un produit exploitable :

Ficus mysorensis Heyne, Roth. Nov. Pl. Sp. 390.

F. Tsiela Roxb. Hort. Beng. 66.

F. rubiginosa Desf. Tab. éd., I, 209 (Australie).

Le Gameleira, exploité à Minas-Geraës (Amér. du Sud) est un *Ficus* encore indéterminé.

III. — Apocynées.

A. Dewèvre, dans sa monographie du genre *Landolphia*, cite quelques espèces sur la valeur desquelles on ne possède aucune donnée.

Landolphia Lecomtei A. Dew. (sp. nov.), *lot. cit.*, p. 25. — *Binntouba* au Congo français. Trouvé à Kitabi, sur les bords du Kouilou par H. Lecomte.

L. (?) bracteata A. Dew. (sp. nov.). Trouvé par Mann au Old Calabar River.

L. Michelinii Benth. — K. Schum. Bot. Jahrb. f. system. 1893, p. 408. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 42. — Sénégambie.

L. Traunii Sadeb. — K. Schum., *loc. cit.*, p. 406. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 43. — Cap Vert et Petit-Popo. —

A. Dewèvre pense que c'est une variété du *L. Heudelotii* DC.

L. angustifolia K. Schum. Notizbl. d. Königl. bot. Gart. und Mus. zu Berlin, 1895, p. 25. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 49. — *Mtole* des indigènes. — Usambara.

L. (?) Thollonii A. Dew. (sp. nov.), *loc. cit.*, p. 50. — Brazzaville.

L. crassipes K. Schum., *loc. cit.*, p. 409. — *Vahea crassipes* Radl. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 53. — N'a été signalé qu'à Madagascar (Hildebrand).

L. capensis Oliv., Hook. Icon. Pl. 3e sér., vol. III, p. 22. — A. Dew., *loc. cit.*, p. 55. — Transvaal, Diamonds-Fields.

L. (?) Watsoniana H. B. K. S'lands Plantent. te Buitenz., p. 438. — D'après A. Dewèvre, cette plante n'est pas un *Landolphia,* mais appartient à un genre voisin.

On trouve aussi sur la côte occidentale d'Afrique :

Tabernæmontana coronaria Will. Enum. Hort. Berol. 275.

Tabernæmontana crassa Benth. Hook. Nig. Fl. 447.

T. stenosiphon Stapf. — A l'île San Thomé (A. G. Möller).

Carpodinus dulcis Don. Sab. in Trans. Hort. Soc. 1823, p. 455. — *Sweetpishamin* des Anglais. — Sierra-Leone et Gabon (Baucher).

C. acida Don., *loc. cit.*, p. 456. — Guinée (Schweinfurth).

C. calabaricus Stapf. — Calabar.

C. Barteri Stapf. — Calabar, Lagos.

C. uniflorus Stapf. — Gabon.

C. parviflorus Stapf. — Gabon.

Clitandra Schweinfurthii Stapf. — Fertit.

C. Barteri Stapf. — Niger.

(Les six dernières espèces sont rapportées par H. Jumelle, p. 62.)

Sur la côte orientale :

Diplorynchus mossembicensis Benth. Hook. Icon. Pl., t. 1355.

A l'île de la Réunion :

Chonemorpha macrophylla G. Don. Gen. Syst., IV, 76. — Cette plante fournit, paraît-il, un produit excellent.

J. Collins (Rep. on the Caoutch.) cite les espèces suivantes de l'archipel malais :

Willughbeia javanica Bl.
— **celebica** Bl.
— **coriacea** Wall.

Melodinus monogynus Roxb.
— sp. ? = Sadal Kowa (Roxb. Fl. Ind., édit. 1874).

Au Cambodge et en Cochinchine (L. Pierre):

Xylinabaria minutiflora Pierre. Bull. Soc. linn. Paris, n° 4, 1898.

Nouettea cochinchinensis O. K.

Kopsia Harmandiana Pierre.

— **cochinchinensis** Pierre.

Belluttakaka Grandieriana Pierre[1].

Agononerion dongnaiense Pierre.

Parameria glandulifera Benth. Gen., II, 715. — *P. barbata* Pierre. — *P. Pierrei* Baill. — *Ecdysanthera glandulifera* DC. — *Echites glandulifera* Wall.

Tuchung des Chinois, *Dau-tram* des Annamites, *Vâhr-angkôt* en kmeer.

C'est une liane très abondante dans toutes nos forêts de Cam-xay, Phuquoc, Poulo-Condore, Tayninh, Baria, Bienhoa et Xong-luu; son latex, qui fournit un caoutchouc d'excellente qualité, est employé dans la médecine indigène, et son écorce, vendue 20 à 25 fr. le picul (60 kilogrammes environ) est le *Dan* ou *Dô-tram* (en annamite) ou le *Vâhr-angkôt*. Introduite en 1874 au jardin botanique de Saïgon, cette liane atteignait 10 mètres de longueur en 1877. On pourrait la propager au pied des arbres fruitiers cultivés en haies.

Dans l'Amérique du Sud (Brésil) :

Plumeria lancifolia Mart. Fl. Bras., VII, I, 41.

1. D'après des renseignements que M. Pierre a bien voulu me communiquer, le genre *Belluttakaka* peut rentrer dans le genre *Chonemorpha*; quant au genre *Agononerion*, très voisin du genre *Cleghornia*, il n'a pas encore été publié.

P. phagedenica Mart. Reise Bras., III, 1128. — Prod. DC., VIII, p. 394.

P. drastica Mart. Prod. DC., *loc. cit.,* p. 393.

P. acutifolia Poir. Encycl. Suppl., II, 667. — Prod. DC., *loc. cit.,* p. 392.

P. articulata Vahl. Eclog. am. II, 20.

IV. — Asclépiadées.

Les Asclépiadées qui fournissent du caoutchouc sont beaucoup moins nombreuses ; il n'y a guère que deux espèces actuellement exploitées. Les espèces suivantes sont à étudier :

Calotropis procera R. Br. Act. Hort. Hew., édit. 2, II, 78.

Très voisin du *C. gigantea* R. Br. qu'on trouve dans les mêmes régions : Assam, Sénégal et Soudan. Il semble fournir un produit très résineux.

Periploca græca L. Sp. Pl., 211. — La Réunion.

Des échantillons de ce caoutchouc ont figuré à l'Exposition de Vienne en 1874 (Bernardin).

Cryptostegia grandiflora R. Br. Bot. Reg., t. 435 (1819).

Latex peu abondant, mais donnant un caoutchouc très apprécié. — La Réunion.

Marsdenia tenacissima Roxb. in Wight. Contrib., 41.

Il paraît que son latex est ajouté à celui du *Cynanchum ovalifolium* Wight. pour donner au caoutchouc (de Penang) plus de nervosité (Ricardou). — Malaisie.

Enfin deux Lobéliacées : *Siphocampylus Caoutchouc* G. Don. Gen. Syst., III, 701, de la Nouvelle-Grenade, et *S. Jamesonianus* A. DC. Prod., VII, 402, fournissent aussi du caoutchouc[1] (caoutchouc *Durango* de l'Exposition de Philadelphie).

V. — Plantes à déterminer.

A la suite de ces espèces bien déterminées, il convient d'ajouter une longue liste de plantes dont nous ne possédons malheureusement que les noms indigènes ; beaucoup d'entre elles sont exploitées.

Au Soudan : le *Banghi* (en peulh) ou *Nomboro* (en bambara), le *N'daba*, le *Touroninkoko*, le *N'zéné*, le *Tourou*, le *Kobo* (*Ficus* indéterminé). Ce dernier est, paraît-il, facile à exploiter (*Rev. des cult. col.*, 5 janv. 1899).

Au Fouta-Djallon, le *Laré* (Dr Miquel).

A Sierra-Leone : 3 lianes, le *Lilibue*, le *Nofe*, le *Kewatia*.

Au Gabon-Congo : l'*Ougournou*, le *Bouela*, le *Gombo N'sira*, l'*Iganda*, l'*Akounda*, l'*Aboundji*, l'*Ébourendé*, l'*Itomba* (ou *Isomba*), le *Gnongo*, le *Lôni*, le *Bahi*, le *Gohine*, le *Nvouéba* (*Landolphia ?*), le *Mvotié*, le *Kisembeki-moabi* (*Landolphia ?*), l'*Ibogo* (*Carpodinus ?*) [voir chap. IV, § IV].

A Madagascar : le *Vahintampotra* (*Land. comoriensis* K. Schum. ?), le *Reiabo* (ou *Reiakatra*), le *Lambiro* (As-

1. *Gardener's Chronicle*, 31 décembre 1881.

clépiadée), le *Bokabé,* le *Vahimaintry* (Asclépiadée) dans la région du Menabé; l'*Ertriazo* (*Cryptos. madagascariensis* Boj. ?) dans la région de Diégo-Suarez ; l'*Intisy* (S.-E.) ; l'*Hazondrano* (S.) ; le *Barabanja* (N.-E.) ; le *Godroa* (ou *Gidrōa*), dans la région du Bouéni ; l'*Érobati* à Ambohimanga; le *Voahena* (Apocynée ?), abondant au nord.

Dans l'Annam[1] : le *Khoma-mak-khaou-n'goua* (liane dont les fruits ressemblent à des cornes de bœuf) [Apocynée ?], qui n'est pas exploité par les indigènes, faute de trouver le placement de son produit. C'est une liane qui rampe à terre ou grimpe très haut lorsqu'elle trouve un support et qui atteint le diamètre d'un petit arbre; ses feuilles sont assez longues et rassemblées à l'extrémité supérieure ; son suc est jaunâtre et se coagule seul; ses fruits sont comestibles. Elle est extrêmement abondante dans les forêts de Tran-Ninh, de Nien-Khan, de Phu-Thuong, de Meo, de Nam-Mat, de Muong-Sok, de Nam-Tam, de Nam-Huoï-Soï; le caoutchouc qu'on en retire revient à une piastre le kilogramme.

Enfin, dans son rapport au gouverneur général[2], le résident supérieur du Tonkin rapporte qu'un *Ficus,* appelé dans le pays *Buntgoc,* très abondant à Hué, donne un caoutchouc qui paraît de bonne qualité et de bonne conservation ; d'après ses essais, la coagulation par les acides minéraux et par les fruits acides ne donne pas de bons résultats; le barattage et le pétrissage du latex réussissent bien. Quelques-uns de ces *Ficus,* plantés dans le Mang en 1888, atteignent aujourd'hui 10 à 15 mètres de hauteur et 2m,50 de circonférence à la base.

1. « Situation économique des colonies françaises : Annam. » *Revue coloniale,* 20 mai 1897.

2. *La Quinzaine coloniale,* 10 octobre 1898.

DEUXIÈME PARTIE

LA GUTTA-PERCHA

CHAPITRE PREMIER

PROPRIÉTÉS, COMPOSITION

§ 1er. — GUTTA-PERCHA

La gutta-percha est une substance tirée du latex d'un certain nombre de plantes appartenant presque toutes aux genres *Payena* et *Palaquium* de la famille des Sapotacées [1].

Il est difficile sinon impossible de donner une description exacte de la gutta-percha à cause de son extrême variabilité suivant sa provenance. Pour décrire sûrement le produit de telle ou telle espèce botanique, il faudrait le recueillir soi-même. Quant à la gutta-percha du commerce, il est totalement impossible de lui assigner une origine géographique certaine et à plus forte raison une origine botanique. Non seulement les indigènes qui la recueillent mélangent sur place plusieurs latex, dans un but de fraude, mais encore les récoltes des indigènes, centralisées à Singapore ou à Macassar, sont triées par les Chinois, qui ont accaparé ce commerce, et réparties en lots de différentes qualités, suivant leur degré de pureté, leur couleur, etc. Ces variations constantes d'une sorte à

1. On tend de plus en plus à donner le nom de *gutta-percha*, ou plus simplement *gutta*, à des substances analogues à la gutta-percha vraie : gutta du Balata, gutta du *Bassia Parkii*, gutta d'Abyssinie, etc.

une autre et même d'un pain à un autre pain dans le même lot expliquent suffisamment les divergences dans les descriptions ou les analyses qui ont été données de ce produit.

D'une manière générale, la gutta-percha est une substance de couleur variant du blanc sale au brun rougeâtre et se présentant en blocs plus ou moins volumineux, de structure souvent feuilletée ; elle possède une ténacité qui égale celle des gros cuirs, mais elle est un peu moins flexible ; à 45° on peut aisément la laminer en feuilles minces ; elle devient alors plastique à cette température. Elle est rayée facilement par l'ongle à la température ordinaire. Bien qu'elle se rapproche du caoutchouc par sa composition chimique (voir plus loin), elle s'en éloigne considérablement par ses propriétés physiques et chimiques. A aucune température elle ne possède cette élasticité qui caractérise le caoutchouc. De plus, elle ne s'unit pas au soufre avec la même facilité que celui-ci, et le produit qu'on obtient ainsi, loin d'acquérir des qualités nouvelles, est tout à fait inutilisable.

A la coupe, la gutta brute présente une structure tantôt homogène, tantôt poreuse ou feuilletée et il est souvent facile de distinguer, à l'intérieur des pains, de nombreux petits morceaux d'écorces qui ont été introduits accidentellement ou plus souvent dans un but de fraude.

Chimiquement pure, la gutta-percha est incolore ou très légèrement rosée, translucide sous une faible épaisseur. Elle est inodore et insipide tant qu'elle n'est pas décomposée. Sa densité varie suivant son degré de pureté ; lorsqu'elle a été préparée avec soin, sa densité oscille, d'après Payen, entre 1,010 et 1,020.

On a vu que le caoutchouc devient dur comme du cuir

à 0° ; la gutta-percha peut subir une température de —10° sans rien perdre de sa souplesse. L'élévation de température lui fait subir de profondes modifications. Déjà à 37° elle commence à se ramollir ; à 50°, elle est suffisamment plastique pour garder ensuite par le refroidissement les empreintes les plus fines, d'où son emploi en galvanoplastie. Elle fond vers 130° ; à une température plus élevée, elle se décompose et donne à la distillation des huiles incolores formées d'isoprène et de caoutchène ; il reste un résidu de charbon. La gutta-percha brûle avec une flamme éclairante en laissant couler une substance molle et noire comme de la poix. Frottée avec de la laine, la gutta-percha se charge d'électricité négative ; son pouvoir isolant a été découvert par Faraday en 1843 ; c'est le diélectrique par excellence. D'après Wimschendorff (cité par Seeligmann), toutes choses égales d'ailleurs, si on représente par l'unité la résistance que le cuivre offre au courant électrique, la résistance offerte par la gutta sera représentée par 6×10^{19} ou 60 quintillions.

La gutta-percha s'oxyde facilement à l'air, surtout à la lumière solaire, ou bien lorsqu'il y a élévation de température ; à 100°, elle absorbe un quart de son poids d'oxygène et ses propriétés sont alors profondément modifiées ; elle devient friable et cassante, ce qui limite forcément ses emplois industriels. Lorsque la gutta-percha parut sur les marchés européens, il y eut un engouement énorme et on en fit des souliers, des bouchons, voire même des coques de navires. Les altérations rapides qu'elle subit sous l'influence de l'air et de la chaleur l'ont bientôt fait abandonner. L'incorporation de 10 à 12 p. 100 de cire ou de suif, proposée par Gérard, entraverait la marche rapide de la résinification. Le meilleur préventif est l'im-

mersion dans l'eau, surtout l'eau de mer. L'expérience a démontré que l'eau absorbée par la gutta s'oppose à l'oxydation ; ce qui le prouve d'ailleurs c'est que les câbles sous-marins posés depuis cinquante ans n'ont pas souffert sensiblement depuis cette époque.

Elle est tout à fait insoluble dans l'eau ; l'alcool en dissout d'autant plus que son degré est plus élevé ; l'alcool absolu en dissout 4 à 6 p. 100 à froid, et à l'ébullition de 15 à 20 p. 100 (méthode de séparation des résines). D'après Arpe (cité par Th. Seeligmann), l'éther exempt d'alcool la dissoudrait intégralement ; la présence d'une faible quantité d'alcool aurait la curieuse propriété de faire perdre à l'éther son pouvoir dissolvant pour la gutta. Les huiles de schiste, l'huile d'olive, la benzine, l'essence de térébenthine, la dissolvent partiellement à chaud. Le chloroforme et le sulfure de carbone la dissolvent presque totalement, et la liqueur filtrée et évaporée laisse une gutta-percha très pure rappelant l'aspect de la cire vierge.

Les acides sulfurique, chlorhydrique et nitrique concentrés l'attaquent ; les acides dilués et les alcalis caustiques, même en solution concentrée, n'ont pas d'action sensible sur elle.

La composition chimique de la gutta-percha varie beaucoup suivant sa provenance et aussi suivant les remaniements qu'on lui a fait subir dans les ports d'où elle est expédiée.

La gutta-percha brute, outre les impuretés telles que sable, débris de bois et d'écorce, contient toujours une certaine quantité de résines insolubles dans le CS^2 et de cendres provenant du sérum du latex. Payen obtenait la gutta-percha pure en dissolvant la gutta-percha brute dans le sulfure de carbone et en évaporant le filtratum.

Traitée par l'alcool bouillant pendant plusieurs heures, elle abandonne 18 à 22 p. 100 de résines. Il reste 18 à 22 p. 100 de *gutta*. Cette substance est l'élément principal de la *gutta-percha;* elle a une couleur blanc-crème qui passe au brun par l'élévation de température. Elle se ramollit à 45° et fond vers 130° en donnant, à une température plus élevée, les mêmes produits de distillation que le caoutchouc. On lui attribue la formule C^5H^8 ou $C^{20}H^{32}$.

L'alcool bouillant qui avait enlevé deux résines laisse déposer par le refroidissement une de ces résines (l'*albane*) que l'on purifie par des lavages répétés à l'alcool absolu froid; l'albane est une résine cristallisée, plus dense que l'eau, fusible à 160°, soluble dans l'essence de térébenthine, le chloroforme, le sulfure de carbone, la benzine, l'éther et l'alcool absolu bouillant. Elle répond à la formule $C^{20}H^{32}O^2$.

La partie soluble à froid dans l'alcool absolu se dépose par évaporation sous forme d'une résine jaunâtre, diaphane-amorphe, qui se ramollit vers 50° et devient fluide de 100° à 110°; elle est soluble dans l'alcool absolu froid, et dans tous les dissolvants de la gutta et de l'albane. Elle porte le nom de *fluavile* et a pour formule $C^{20}H^{32}O$.

Les chiffres suivants, tirés du travail du Dr Obach[1], montrent les écarts énormes que l'on constate dans la composition chimique de la gutta-percha, suivant les sortes commerciales auxquelles on s'adresse. (Ces sortes elles-mêmes ne sont pas toujours identiques.)

---

1. Dr E. Obach, *Cantor lectures on gutta-percha*. (Society for the encourag. of arts, manuf. and commerce. Londres, 1898.)

Sortes.	Gutta.	Résines (fluavile + albane).	Impuretés.	Eau (humidité).
Pahang.	80	17,7	1,4	0,9
Bagan	57,7	40,6	1	0,7
Bulongan.	52,5	45	1,15	1
Banca rebouillie. .	47,1	50	1,3	1,1

Si la gutta-percha et le caoutchouc peuvent être considérés comme deux isomères de la même série, la gutta-percha purifiée peut être regardée comme un carbure en C^5H^8 plus ou moins oxydé. L'albane et la fluavile ne seraient en effet que des produits d'oxydation qui se forment pendant la coagulation du latex et dont la quantité varie selon le mode de récolte.

Si la gutta-percha résiste bien à l'eau de mer, elle est sujette aux attaques d'un petit crustacé marin, le *Limnaria terebrans* Leach. (Isopodes, famille des Sphéromidés), qui a été signalé dans la mer Baltique, la mer du Nord, sur les côtes anglaises et françaises. Il a l'aspect d'un cloporte et mesure 3 millimètres de longueur environ ; sa couleur est d'un vert brunâtre. Sa petite taille lui permet de se glisser entre les fils de l'armature des câbles et de pénétrer jusqu'à l'enveloppe de gutta-percha qui entoure le fil de cuivre; il perce cette enveloppe de part en part et cause ainsi de grands ravages. C'est à tort, paraît-il, que l'on a accusé le *Teredo navalis* L. (Mollusques Lamellibranches, famille des Térédinidés) de perforer l'enveloppe des câbles. Ce Taret, qui atteint 30 centimètres de long et la grosseur du petit doigt, a été surnommé par Linné *Calamitas navium,* tant sont grands les dégâts qu'il cause sur les coques des navires et les pilotis des ports.

Enfin sur terre, la gutta-percha est encore attaquée par le *Templetonia crystallina* Müll. C'est un Podure de

l'ordre des *Thysanoures-Collemboles*. Son corps est transparent, long de 1 à 2 millimètres, et d'une couleur blanc jaunâtre. Cet insecte est assez commun à la fin de l'automne sous les feuilles mortes, surtout sous celles des Cucurbitacées ; il vit solitaire. Enfin les rats ne dédaignent pas non plus de ronger les enveloppes de gutta-percha; pour les protéger de leurs atteintes dans les égouts, on peut noyer les câbles dans du ciment.

A la suite de la gutta-percha vraie, il convient de parler de ses succédanés, tous produits par la coagulation de divers latex.

§ 2. — BALATA

La balata est fournie par plusieurs *Mimusops* (Sapotacées) qui croissent spontanément dans les Guyanes, le Venezuela, le Brésil, etc. Elle diffère sensiblement de la gutta-percha par ses propriétés physiques et chimiques ; cependant on peut la substituer à cette dernière dans certains cas, et si au début elle fut accueillie sans enthousiasme par l'industrie, son prix dépasse aujourd'hui la moitié du prix de la gutta-percha, ce qui prouve bien le parti qu'on a su en tirer.

Elle se présente en blocs ou en plaques de 1 à 2 centimètres d'épaisseur, de teinte grisâtre ou légèrement violacée et ressemblant assez à des peaux sèches. Elle est sans odeur ni saveur ; sa densité est d'environ 1,05. C'est une substance très tenace, très élastique et qui convient très bien pour la confection de courroies de transmission. A la température ordinaire, elle possède une consistance cornée ; elle se ramollit suffisamment à 50° pour conserver des empreintes.

Tandis que la gutta-percha s'oxyde facilement à l'air en se résinifiant, la balata au contraire résiste admirablement.

Elle est tout à fait insoluble dans l'eau, mais se dissout complètement à chaud dans l'essence de térébenthine, la benzine et le sulfure de carbone. Elle se comporte à peu près comme la gutta-percha vis-à-vis des acides et des bases. Elle est inattaquable par les alcalis caustiques et l'acide chlorhydrique concentré; elle charbonne en présence de l'acide sulfurique concentré; l'acide azotique fumant la transforme en acide formique et en acide cyanhydrique.

La balata pure, d'après Sperlich, donne à l'analyse : carbone 88,5, hydrogène 11,3. Comme la gutta-percha, elle se compose d'une substance fondamentale, la gutta, à laquelle se trouve unie une certaine quantité de résine. Ainsi, un échantillon de balata coagulée par l'alcool a donné à l'analyse (J. R. Jackson, de Kew, 1886) :

Gutta.	42,6
Résines.	48
Impuretés	3,7
Eau	5,7

Un autre échantillon coagulé à l'air libre a donné (même auteur) :

Gutta	31,1
Résine	27
Impuretés	4,3
Eau	37,6

Les résines sont formées de fluavile et d'albane (Obach, p. 54).

Le pouvoir isolant de la balata tient une bonne moyenne parmi les sortes commerciales de gutta-percha.

§ 3. — AUTRES SUCCÉDANÉS

Gutta de l'arbre de Karité.

La gutta-percha de l'arbre de Karité (*Bassia Parkii* G. Don.) a été signalée par le Dr Heckel en 1887. A ma connaissance du moins, elle n'a pas encore pris place parmi les sortes commerciales; peut-être un jour elle sera exploitée en grand, lorsqu'elle aura fait ses preuves industrielles. D'après le Dr Schlagdenhauffen, directeur de l'École supérieure de pharmacie de Nancy[1], il y a une grande ressemblance entre la gutta-percha vraie et celle du *Bassia Parkii*. Cette dernière est un peu moins soluble que la gutta vraie dans l'éther, l'éther de pétrole, l'essence de térébenthine et l'acide acétique bouillant. Avec le sulfure de carbone, le chloroforme, la benzine et l'alcool absolu, elle se comporte comme la gutta vraie, et s'y dissout dans des proportions à peu près identiques. La seule différence est que le résidu insoluble est sec pour la gutta des *Palaquium*, et poisseux pour celle du *Bassia Parkii;* l'analyse de ce produit a donné :

Gutta	91	p. 100
Albane	5,5	—
Fluavile	3	—

ce qui la rapproche considérablement de la gutta des *Palaquium*. Malgré cette grande ressemblance, la valeur

1. « Nouvelle source de gutta-percha. » *La Nature*, 1885, 24 octobre.

de ce produit ne peut être consacrée que par l'usage, et jusque-là, il est bon de se tenir sur une prudente réserve.

La gutta du *Bassia Parkii* se laisse malaxer avec beaucoup de facilité dans l'eau chaude, et les empreintes que l'on obtient ne le cèdent en rien à celles obtenues avec les meilleures gutta-percha.

La récolte du latex a lieu en décembre et janvier; la coagulation se fait à l'air libre, au bout de douze heures, et on estime la production d'un arbre adulte à 150 grammes de gutta, valant environ 6 fr. le kilogramme à Marseille[1].

Gutta d'Abyssinie.

Comme la précédente, cette gutta n'est pas encore entrée dans le commerce courant; elle est fournie par les *Mimusops Schimperi* et *M. Kummel* Höchst[2]. Elle se présente en masses plus ou moins mélangées de débris d'écorce, d'une couleur brune mais moins foncée que celle de la gutta-percha, translucides sous une faible épaisseur; ces masses sont rayées par l'ongle, et s'effritent facilement à la surface à la température ordinaire. La chaleur de la main suffit pour les ramollir légèrement; elles demeurent alors adhérentes à la peau. D'après le Dr Schlagdenhauffen, cette gutta, déjà débarrassée de ses impuretés par un pétrissage à l'eau chaude, abandonne 42 p. 100 de résine à l'alcool fort. Cette résine est amorphe, fusible à 107°; elle est soluble dans l'alcool éthylique, l'alcool méthylique, l'acétone, le benzol, le chloroforme, l'éther

1. *Revue des cultures coloniales,* 5 janvier 1899.

2. Heckel et Schlagdenhauffen, « Recherches sur les gutta-percha fournies par les *Mimusops* et les *Payena* ». Extrait du *Journal de Pharmacie lorraine,* 1888.

de pétrole, l'éther ordinaire, l'essence de térébenthine et le sulfure de carbone; sa composition ($C^{20} H^{32} O^{4}$) la rapproche de l'albane ($C^{20} H^{32} O^{2}$).

Le résidu du traitement par l'alcool, soit 60 p. 100, est une substance analogue à la gutta, d'un brun foncé, et possédant les mêmes caractères de solubilité. Cette gutta, qui retient encore 9,80 p. 100 de sels (sulfate de chaux en grande partie), est trop adhésive pour être employée seule, mais additionnée en proportions convenables à la gutta-percha, elle fournit d'excellentes masses pour l'obtention des clichés galvanoplastiques.

Gutta jaune des îles de la Sonde.

Ce produit existait déjà en 1888 dans le commerce; il se présente sous forme de boules sphériques plus ou moins déformées, de 6 à 7 centimètres de diamètre environ, de teinte jaune pâle, du poids de 150 à 200 grammes environ; cette gutta se ramollit encore plus facilement que la précédente à la chaleur de la main. Heckel et Schlagdenhauffen, qui l'ont fait connaître[1], comparent ces boules à des « pommes de terre récemment épluchées ». Elles seraient, d'après ces savants, le produit de la coagulation du latex d'un *Payena*.

Cette substance, traitée par l'alcool bouillant, lui cède 70 p. 100 de son poids. Par évaporation spontanée, cet alcool abandonne de petits cristaux d'une résine qui a pour formule $C^{5} H^{10} O$, et qui fond à 65°. Cette résine cristallisée est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool,

1. HECKEL et SCHLAGDENHAUFFEN, *loc. cit.*

l'éther, le chloroforme, la benzine et le sulfure de carbone.

L'alcool bouillant dissout en même temps une autre résine incristallisable, poisseuse et dont la composition est presque identique à la résine cristallisée; elle en diffère par sa grande solubilité dans l'éther de pétrole. Après le traitement du produit brut par l'alcool bouillant, il reste 30 p. 100 d'une substance élastique qui présente toutes les qualités d'un bon caoutchouc.

En résumé, en ce qui concerne les succédanés de la gutta-percha, la gutta jaune des *Payena* ne serait donc qu'un caoutchouc très résineux et, par suite, de qualité tout à fait inférieure; la gutta d'Abyssinie ne peut s'employer seule; la gutta du *Bassia Parkii* demande à être étudiée industriellement. Seule, la *balata* a fait ses preuves et représente un produit de réelle valeur.

La rareté et les prix toujours croissants de la gutta-percha d'origine végétale ont provoqué depuis longtemps déjà des recherches en vue de lui substituer des produits de fabrication ou des produits minéraux. Je me contenterai de citer : l'*ozokérite* ou *cire minérale,* que l'on trouve en Galicie, en Hongrie, à Bakou, sur la mer Caspienne, et dans l'Amérique du Nord, et qui donne d'assez bons résultats employée seule ou unie à de petites quantités de caoutchouc.

La *nigrite,* qui est obtenue en malaxant à basse température le produit de la distillation de l'ozokérite avec du caoutchouc. On emploie aussi la nitrocellulose, le caoutchouc Bruce-Warren, la composition Wray, le mélange de Hornung[1] (caoutchouc et gélatine), la gutta fran-

1. Brevet pris à Paris, nº 231,253 (26 octobre 1895-10 février 1896).

çaise de E. Mourlot, obtenue par distillation de l'écorce de bouleau, etc., etc.

La gutta-percha, outre ses multiples applications dans l'industrie, est employée en médecine : la solution chloroformique de gutta-percha, ou *traumaticine*, a été indiquée en badigeonnages dans l'eczéma rubrum, la lèpre, le psoriasis, la variole, etc., pour prévenir les cicatrices difformes.

CHAPITRE II

HISTORIQUE

Il faudrait un volume pour analyser, même superficiellement, tout ce qui a paru sur la gutta-percha. Je ne parlerai ici que des travaux qui ont spécialement contribué à faire connaître les origines de ce précieux produit, en insistant cependant sur les premières phases de son histoire.

La première mention qui soit faite de la gutta-percha paraît remonter au milieu du XVIIe siècle. C'est du moins l'opinion de Balard[1], de Robert Ellis, du Dr Schéridan Muspratt, de James Collins et du Dr Obach[2].

Dans un petit livre publié en 1656 par Tradescant jeune, et intitulé : *Musæum Tradescantianum* ou *Collection de raretés recueillies à South Lambeth, près de Londres*, on trouve, parmi une liste d'objets divers tels que : violon indien, nids d'oiseaux de Chine, etc., le *Mazer wood* (bois surprenant), qui peut prendre diverses formes lorsqu'on le travaille dans l'eau. Il n'y a guère que la gutta-percha qui jouisse d'une telle propriété, et il est probable que la couleur et la texture fibreuse du produit ont trompé

---

1. Balard, *Exposition de 1851. Travaux de la commission française sur l'industrie des nations.* Paris, 1855.

2. Dr E. Obach, *Cantor lectures on gutta-percha.* (Society for the encouragement of arts, manufactures and commerce, 1898.)

Tradescant, qui l'a pris pour un bois. A sa mort, en 1662, la *Collection des raretés* fut transférée à Oxford, où elle forma le noyau de l'*Ashmolean Museum* ouvert en 1683. L'échantillon de *Mazer wood* n'existe plus aujourd'hui.

Quoi qu'il en soit, la découverte de Tradescant fut considérée comme une simple curiosité, et personne ne songea à en tirer parti. Ce ne fut que deux siècles plus tard, en 1843, que deux médecins de Singapore l'introduisirent de nouveau en Europe.

Le Dr José d'Almeida en rapporta des échantillons à Londres et les présenta à la *Royal asiatic Society;* quelques mois plus tard, le Dr Montgommerie en adressa quelques spécimens, par l'intermédiaire de son beau-frère, à la *Society of Arts*. Les échantillons du Dr d'Almeida consistaient en une cravache « faite du lait coagulé d'un arbre de Singapore appelé gutta-percha par les Malais, et d'un bloc de même substance, qui devient plastique quand on la met dans l'eau chaude ». Le Dr Montgommerie avait envoyé une bouteille de ce même lait et des larmes coagulées ressemblant à des lanières de cuir. Dans une lettre datée du 1er mars 1843, qu'il écrivait au secrétaire du *Bengale medical Board,* il décrivait la récolte de la gutta-percha, et lui reconnaissait déjà une grande supériorité sur le caoutchouc pour la fabrication des instruments de chirurgie. Il avait vu ce produit déjà en 1822, mais il l'avait perdu de vue jusqu'en 1842.

Les échantillons envoyés en Angleterre furent soumis à des chimistes, qui leur reconnurent des qualités dont l'industrie pourrait tirer parti.

En 1844, un collectionneur amateur, le R. P. Ed. White, chapelain de Singapore, envoya une branche sèche d'arbre à gutta-percha au Dr W. Griffith, du service médical de

Madras, qui reconnut une Sapotacée. Il pensait que c'était un *Chrysophyllum*, sans toutefois l'affirmer, étant donnée l'absence de fleurs et de fruits.

En 1846, Th. Lobb, alors en mission dans l'archipel malais, adressa au jardin de Kew quelques branches sèches d'arbres à gutta-percha de Singapore ; mais les fleurs et les fruits manquaient, et il fut impossible à W. Hooker de les déterminer. Ce dernier écrivit alors au Dr Oxley pour lui demander des échantillons complets. Ceux qu'il reçut en 1847 étaient en bon état : il appela la plante *Isonandra gutta* [1].

La même année, le Dr E. Werner von Siemens, lieutenant d'artillerie prussienne, employait la gutta pour isoler les fils d'un télégraphe souterrain.

Quelque temps avant, le Dr Oxley avait donné une description de l'arbre à gutta et de la récolte du latex dans le *Journal of the Indian Archipelago and Eastern Asia* (juillet 1847), mais il n'avait pu se procurer ni fruits ni graines ; il recommandait aussi l'emploi de la gutta-percha pour la fabrication d'appareils de chirurgie et d'orthopédie. Il avait réuni toutes les indications qu'il avait pu trouver, et s'il a eu le mérite de signaler la présence des guttiers dans différentes contrées, il a contribué aussi à embrouiller la question avec les noms indigènes ; il signale sept guttiers, dont trois fournissent un bon produit.

A partir de cette époque, l'élan était donné, et les usages de la gutta-percha s'accrurent dans des proportions fantastiques. Les documents botaniques que l'on a recueillis depuis au sujet des arbres à gutta-percha, sont dus pour la plupart aux travaux de W. H. de Vriese,

1. W. J. Hooker, *Annales des sciences naturelles*, 3e série, t. VIII, 1847.

J. E. Teysmann, Binnendijk, Miquel, Hasskarl, van Gaffron, et à ceux plus récents de L. Pierre. Ils ont été publiés dans le *Journal des Sciences naturelles des Indes néerlandaises,* dans la *Flore horticole* de W. H. de Vriese, dans la *Flore des Indes néerlandaises* de Miquel, la *Retzia* de Hasskarl, etc. Souvent la description d'une gutta est suivie d'indications sommaires sur la récolte, la nature et la qualité du latex. Si tous ces auteurs ont travaillé à un point de vue purement scientifique, ils n'en ont pas moins contribué à éclairer la question de l'origine de la gutta-percha, en donnant des descriptions exactes et des noms botaniques qui sont autrement précieux pour la recherche des bonnes guttas, que les noms indigènes, comme on le verra au chapitre IV.

Tous ces travaux étaient dus à l'initiative privée. Depuis 1848 on avait déjà songé à faire des repeuplements ou à créer des cultures réglées. L'industrie électrique, menacée de voir disparaître à bref délai une substance qui lui est indispensable, avait fini par obtenir une intervention officielle. Les gouvernements français, hollandais et anglais, émus des justes réclamations des industriels, se décidèrent enfin à agir. En 1881, nous entrons donc dans une seconde période ; les explorations, dirigées par des botanistes ou des ingénieurs, furent faites aux frais des gouvernements, et spécialement en vue de la recherche de la gutta-percha.

Le Dr Beauvisage[1], dans un travail remarquable, venait de résumer toutes les données botaniques que nous possédions à cette époque sur ce produit. Il avait tenté, mais

1. Dr G. Beauvisage, *Contribution à l'étude des origines botaniques de la gutta-percha.* Thèse de la Faculté de médecine. Paris, 1881.

en vain, de remonter jusqu'aux sources de la gutta-percha commerciale. « Il est nécessaire, écrivait-il dans ses conclusions, que les plus grands efforts soient faits pour établir l'origine botanique de toutes les sortes commerciales de gutta-percha, et que, autant que possible, on préconise et on développe la culture méthodique des arbres qui fournissent les bonnes sortes, afin d'en prévenir la disparition. »

La même année, le gouvernement français confiait à Séligmann-Lui, alors sous-ingénieur des postes et télégraphes, la mission de rechercher les moyens de créer au Cambodge et en Cochinchine le commerce de la gutta-percha, soit par l'exploitation des arbres s'il en existe, soit en y installant des plantations. Comme on le verra au chapitre V, § 1er, Séligmann-Lui s'est acquitté tout à son honneur de la mission difficile dont il était chargé. Il ne trouva pas d'arbres à gutta en Indo-Chine; il lui fallut donc aller les étudier sur place en Malaisie, dans l'île de Sumatra. Son rapport[1], qu'il publia à son retour en France, abonde en documents nouveaux sur la récolte, la climatologie, l'assolement, etc. Malheureusement, cet explorateur n'était pas botaniste; ce qu'il recherchait surtout, c'était des arbres fournissant une gutta de bonne qualité, susceptible d'être employée dans les travaux de télégraphie sous-marine. Il trouva six espèces donnant une bonne gutta-percha, mais il ne put fournir que les noms indigènes.

De plus, les plantules qu'il avait rapportées de sa mission ont été égarées à leur arrivée à Saïgon ; tout était à

1. *Rapport à M. le Ministre des postes et télégraphes sur les origines de la gutta-percha.* Paris, 1883.

recommencer et la question botanique n'avait donc fait aucun progrès.

Avec la mission du Dr W. Burck[1] dans les hauts plateaux de Pahang (Sumatra), la lumière commence à se faire sinon sur l'origine des sortes commerciales, du moins sur les plantes donnant une bonne gutta. Dans le travail qu'il a publié en 1886, qui n'est que l'amplification de son premier rapport de 1884[2], l'auteur passe en revue les caractères morphologiques de la famille des Sapotacées, dans laquelle il étudie les genres qui croissent dans l'archipel malais : *Chrysophyllum, Sideroxylon, Isonandra, Palaquium, Bassia, Payena* et *Mimusops*. Il a étudié sur place le latex de dix-huit plantes diverses et en a trouvé six qui peuvent être exploitées avec avantage et fournir un produit de bonne qualité.

L'auteur a décrit avec beaucoup de soins chacune de ces espèces, en y ajoutant les synonymies, les noms indigènes et des renseignements sur leurs stations. Il a rectifié des erreurs pour certaines espèces déjà connues et il a fait connaître plusieurs espèces nouvelles. Il a aussi détruit l'opinion émise par J. Motley[3], ingénieur des mines à Bornéo, qui prétendait, dans des notes adressées au professeur de Vriese, que l'*Isonandra gutta* Hooker existait partout à Sumatra, Bornéo, Célèbes, Palawan, Balabao, Magindanao et dans la presqu'île de Malacca. Selon le Dr Burck, l'*Isonandra gutta* Hooker n'existe

1. Dr W. Burck, « Sur les Sapotacées des Indes néerlandaises et les origines botaniques de la gutta-percha ». *Annales du jardin botanique de Buitenzorg*, t. V, année 1886.

2. Dr W. Burck, *Rapport omtrent een onderzoek naar de getah-pertja, producurende boom-sorten in de Padangsche Bovelanden*. Batavia, 1884. Landsdrukkerij.

3. Dr Beauvisage, *loc. cit.*, p. 32 et 33.

plus à l'état spontané dans les forêts malaises (il a été retrouvé depuis), et c'est plutôt du *Palaquium oblongifolium* Burck qu'il s'agit ici.

Quoi qu'il en soit, le travail du Dr Burck a fait faire un grand progrès à la question en permettant aux explorateurs futurs de retrouver d'une façon certaine, au moyen de descriptions botaniques, les plantes qui doivent être multipliées dans les cultures.

A peu près à la même époque, L. Pierre, ancien directeur du jardin botanique de Saïgon (dont les remarquables travaux sur la flore de la Cochinchine sont actuellement en cours de publication), donnait la description d'un certain nombre de *bonnes espèces* à gutta-percha.

Il a déterminé de nombreux échantillons qui lui ont été fournis par le Dr Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg, par le Museum de Kew, le British Museum, les Jardins de Bruxelles, Leyde, etc. Il a créé de nouvelles espèces (*Palaquium malaccense, P. formosum, P. Princeps, Payena Croixiana, Pay. Beccarii,* etc.) et de nouvelles variétés dans les espèces déjà existantes (*Mimusops balata var.* α. *Gutta,* β. *Melinonis,* γ. *Schomburgii,* etc.).

En 1887, le sous-secrétaire d'État des colonies et le département des postes et télégraphes chargeaient Sérullas de se procurer des plantes à gutta-percha en vue de plantations à faire en Cochinchine. Partant de ce principe qu'il n'existe pas qu'une seule bonne gutta-percha, mais qu'il en existe plusieurs, il se mit à rechercher dans les forêts de la presqu'île malaise les bonnes espèces à

1. L. Pierre, « Plantes à gutta-percha ». *Bulletin de la Société linnéenne de Paris,* 1885, numéros du 3 juin et suivants.

gutta, sans vouloir s'obstiner à trouver le fameux *Isonandra gutta* Hooker, qui, depuis 1847, était devenu un mythe. Cependant, il lui était réservé l'honneur d'en retrouver, non pas un échantillon oublié par hasard, mais bien toute une forêt échappée comme par miracle à la cupidité des indigènes, dans ces mêmes ravins de Bukit-Timah où Thomas Lobb, en 1847, avait découvert le dernier spécimen spontané que l'on connût. Dans le remarquable mémoire qu'il a publié en 1890[1], l'auteur, après un rapide historique des explorations antérieures, étudie avec beaucoup de soin les conditions climatériques et d'assolement si spéciales que réclame l'*Isonandra gutta*; il étudie la valeur industrielle du latex de différentes espèces dont il ne donne malheureusement que les noms indigènes; enfin, il rectifie les données que l'on possédait jusqu'alors sur le mode de récolte, et montre l'impossibilité de se procurer des gutta-percha pures de tout mélange. On verra au chapitre V, § 1er, les efforts qu'il dut faire pour mener à bien son entreprise et le sort lamentable qui était réservé aux plantules et aux souches entières qu'il s'était procurées au prix de tant de peines. En lisant ce mémoire, on devine chez son auteur un esprit judicieux et pratique, peut-être un peu aigri par les déceptions que lui ont procurées les complications administratives.

En 1890, un autre explorateur, le Dr Léon Brasse, publie le résultat des observations qu'il a faites durant un séjour de huit années en Malaisie[2]. Il fait une étude très

1. Sérullas, « Sur l'Exploitation de la gutta-percha ». *La Lumière électrique*, 1890, t. 38, nos 47 et suivants.

2. Dr L. Brasse, « Étude sur la gutta-percha ». *La Lumière électrique*, octobre 1892, nos 41, 42, 43.

approfondie des sortes commerciales en recherchant pour chacune d'elles les origines géographique et botanique probables, les propriétés physiques, la valeur industrielle, etc. Il donne une longue liste de plantes dont le latex mériterait d'être étudié et, bien qu'il ait eu connaissance des travaux de Séligmann-Lui, du Dr Burck et de Sérullas, il conclut à la nécessité d'une exploration minutieuse du côté de Pahang (Sumatra) et au nord de Bornéo, et d'une étude botanique sérieuse pour fixer le choix de la plante à propager et à cultiver en grand.

En suivant l'ordre chronologique, je dois citer aussi les ouvrages de Chapel, de Th. Seeligmann, de H. Jumelle et de E. Obach, bien que ni l'un ni l'autre de ces auteurs n'ait apporté de documents botaniques nouveaux sur le sujet.

Le travail de Chapel sur la gutta-percha [1], qui forme la deuxième partie de son ouvrage, est loin de valoir la première partie qui est consacrée au caoutchouc. Je ne parle pas ici de la partie industrielle, laissant ce soin à d'autres plus compétents; la partie historique est trop écourtée et les sortes commerciales (si bien traitées pour le caoutchouc) sont presque passées sous silence. Il semblerait que l'auteur ait eu hâte d'en finir.

La deuxième partie de l'ouvrage de Th. Seeligmann [2], qui traite de la gutta-percha, est de beaucoup plus complète en ce qui concerne les sortes commerciales, les origines botaniques, les essais de culture, les propriétés chimiques, physiques, etc. On y trouve signalés les travaux des explorateurs dont il est parlé plus haut.

---

1. Chapel, *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1892.
2. Th. Seeligmann, *Le Caoutchouc et la Gutta-percha*. Paris, 1896.

H. Jumelle[1], après un rapide historique, donne la description des principales espèces botaniques qui fournissent la gutta-percha d'après les plus récents travaux et rapporte dans son dernier chapitre les tentatives faites pour introduire les guttiers dans nos colonies.

Les conférences faites à Londres devant la Société pour l'encouragement des arts, des manufactures et du commerce, en novembre et décembre 1897, par le Dr E. Obach ont été publiées tout récemment sous le titre de *Cantor Lectures on Gutta-Percha*[2]. C'est sans contredit le travail le plus complet qui ait paru jusqu'ici sur l'histoire de la gutta-percha et de ses sortes commerciales, sur leur valeur industrielle, leurs propriétés physiques et chimiques, etc. De nombreux graphiques montrent la marche de l'exportation générale, la production comparée des diverses contrées, etc.; des tableaux résument la résistance électrique, la capacité inductive et les proportions de gutta pure, de résine et de déchets pour chaque sorte; c'est un ouvrage indispensable, à mon avis, à tous les industriels qui emploient la gutta-percha.

On a beaucoup discuté sur la signification du mot gutta-percha. En France, on a adopté l'orthographe anglaise, mais nous prononçons à la française; c'est *gueutta-pertcha* qu'il faudrait dire. Le Dr Montgommerie[3] a remarqué le premier l'analogie qu'il y a entre le mot malais *pertcha* (arbre) et le nom malais de Sumatra qu'il écrit *Poulo-Pertcha;* il en conclut que probablement l'arbre a tiré son nom de l'île : *gutta-percha* signifierait donc gomme

1. H. Jumelle, *Les Plantes à caoutchouc et à gutta dans les colonies françaises*. Paris, 1898.
2. Dr E. Obach, *loc. cit.*
3. Dr Beauvisage, *loc. cit.*, p. 12.

de Sumatra. Séligmann-Lui[1] et K. Schumann[2] se rallient à cette opinion. Blossom[3], Lewchin[4] et Rempel[5] soutiennent au contraire que le mot *pertcha* signifie arbre et que gutta-percha veut dire *suc laiteux d'arbre*. Enfin, Sérullas[6] donne un avis encore différent : le mot *gutta,* qui se prononce *guetah* (en sunda), *gota* (en batak), *gueutta* (dans la presqu'île de Malacca), *gatta* (à Macassar) et *guitta* (en dayak), « n'a que le sens absolument général de *gomme* que complètent des qualificatifs tels que *soutra, pouteh, mérah, tembaga,* etc., ou *pertcha.* Ce dernier (*pertjah, perdja* ou *peurtcha*) ne désigne nullement Sumatra comme l'avaient cru tous les explorateurs, sauf L. Wray. (Le nom malais de cette île est *Perxa* qui signifie *le monde,* la partie terrestre habitée.) Pertcha veut dire chiffon, lambeau d'étoffe et caractérise exactement des gommes qui, avant tout traitement par l'eau chaude, présentent l'aspect de chiffons à demi réduits en pâte et comprimés. »

Quoi qu'il en soit, cette dernière opinion est la plus vraisemblable.

La Balata.

C'est le professeur Bleekrode qui a le premier fait connaître la balata dans une communication à la Société des

1. *Loc. cit.*, p. 14.
2. *Tropenpflanzer,* juillet 1898.
3. *Moniteur scientifique,* 1871, p. 812.
4. Palaquium gutta *Burck et* Pal. Treubii *Burck.* Thèse de pharmacie. Moscou, 1894 (en russe).
5. Payena Leerii *et sa gutta-percha.* Thèse de pharmacie. Moscou, 1898 (en russe).
6. *Loc. cit.*, p. 468.

arts, publiée dans le *Journal of the Society of Arts* (1857, vol. V, p. 625)[1]. De quelques essais chimiques, il concluait que la balata ou gutta-percha de Surinam tirée du *Mimusops Balata* Gærtn. est identique avec le produit de l'*Isonandra Gutta* Hook.

La Société des arts de Londres a pris une part active dans les premiers temps qui suivirent cette découverte[2]. En août 1860, le secrétaire colonial de la Guyane anglaise en faisait parvenir à la Société une certaine quantité recueillie à Berbice par le Dr van Holst. La même année, le Dr Melville en adressait quelques échantillons à MM. Silver and C° de Londres qui n'apprécièrent pas tout d'abord ce produit, mais en redemandèrent deux ans plus tard[3]. En 1864, la Société des arts de Londres en recevait un nouvel envoi de Sir W. Holmes, consistant en latex conservé en bouteilles, blocs ou gâteaux, pelotes, etc. Le Museum de Kew en recevait en 1868 de la Guyane anglaise (James Collins), en 1874 de la Trinidad, en 1882 de Demerara, etc.

La rareté et la valeur toujours croissantes de la gutta-percha suffisent à expliquer la faveur dont la balata jouit bientôt sur les marchés européens dès qu'elle eut fait ses preuves industrielles.

De toutes parts, les explorateurs signalent des balatas ou d'autres succédanés de la gutta-percha. Je ne puis rappeler ici tous les travaux qui traitent de ces arbres, dont les auteurs se contentent souvent de conseiller l'étude. On les trouvera résumés au chapitre V. Je dois cependant en signaler quelques-uns des plus importants.

1. Voir aussi *Annales des sciences naturelles*, 1857, t. VII, p. 220.
2. E. Obach, *loc. cit.*, p. 53.
3. Chapel, *loc. cit.*, p. 537.

Dans son travail sur les plantes à gutta[1], L. Pierre décrit quatre variétés du *Mimusops Balata* Miq.

En 1892, le Dr L. Morisse[2] publie le résultat de ses recherches sur les gutta-percha américaines. Les arbres susceptibles de fournir un produit analogue à la gutta-percha sont abondants en Guyane, dans le Venezuela et surtout à partir du deuxième rapide de l'Orénoque jusqu'au Brésil. Il signale la présence du *Pindare* (Haut-Orénoque et Rio Negro), du *Marima,* du *Masarandu* (*Mimusops elata* Allem.) et du *Balata rouge* (*Mimusops Balata* Gærtn.). Il donne d'utiles renseignements sur la valeur de leur latex qu'il a coagulé lui-même.

Dans son *Rapport de mission à la Martinique et à la Guyane*[3], Ém. Geoffroy, pharmacien de la marine, chargé par le gouvernement français de rechercher des forêts d'Araucarias, décrit en détail les richesses du pays et les mœurs des habitants du Kourou et du Maroni. S'il n'a pas découvert d'Araucarias dans sa longue et périlleuse mission, il a signalé la présence de très nombreux arbres à latex (*Bagassa, Piratinera, Labatia*) et surtout d'arbres à balata. Au prix de fatigues inouïes, à travers un pays semé d'embûches de toutes sortes et après plusieurs naufrages dans les rapides où il perdit vivres, vêtements et jusqu'à sa feuille de route, le courageux explorateur parvint à remonter le Maroni jusqu'au village roucouyenne de Yamaïqué. Pris par la fièvre (qui devait l'emporter plus tard), il se vit obligé d'entrer à l'hôpital de Saint-

1. L. Pierre, « Plantes à gutta-percha ». *Bulletin de la Société linnéenne de Paris,* 1885, numéros du 1er juillet et suivants.
2. Dr L. Morisse, « Les Gutta-percha américaines ». *Archives des missions scientifiques et littéraires,* 4e série, t. II, p. 619, 1892.
3. *Annales de l'Institut colonial de Marseille,* 1897.

Laurent du Maroni. A peine rétabli, il s'installa au Nouveau-Chantier (février 1891) et se mit à recueillir le latex de divers arbres sur lesquels il fit de nombreux essais dont il sera parlé plus loin et qui durèrent du 12 mars au 8 novembre 1891.

Ém. Geoffroy était un explorateur consommé, très observateur et doué d'un esprit pratique et d'une grande énergie. Son rapport a révélé la présence dans notre colonie de la Guyane d'une source extrêmement abondante de richesses lorsqu'on se livrera à l'exploitation des arbres à balata, tant pour leur latex que pour leur bois, excellent pour la construction. Il a indiqué avec beaucoup de soin les diverses stations où ces arbres abondent, les moyens à employer pour en tirer parti et les lieux qui lui paraissent convenables pour en établir des cultures de concert avec l'*Hevea guyanensis* Aubl.

Pendant son séjour à Nancy, Ém. Geoffroy, qui fut pour moi un excellent camarade, m'a souvent conté les péripéties de ses voyages, les nuits sans sommeil avec les attaques incessantes des chiques (*Pulex penetrans*), des tiques (Ricins), des fourmis rouges et des moustiques qui ne désarment pas même par une pluie battante... Geoffroy est mort à Nancy, au commencement de l'année 1894, emporté dans un accès de fièvre, avant d'avoir reçu la récompense des services qu'il a rendus à son pays.

CHAPITRE III

RÉCOLTE ET COAGULATION[1]

Les premiers auteurs qui ont décrit la récolte et la coagulation de la gutta-percha ont commis parfois de grossières erreurs en confondant les lianes à caoutchouc avec les plantes à gutta-percha. C'est ainsi que le capitaine Lingard (cité par Sérullas) estime de 40 à 50 livres anglaises la quantité de latex fournie par arbre abattu.

O'Rorke[2] rapporte que le latex est recueilli dans des feuilles roulées en cornets puis coagulé par l'ébullition (c'est peut-être d'un *Payena* qu'il s'agit). Enfin, d'après J. Collins, la gutta-percha se présenterait parfois sous forme de lanières enroulées en pelotes et serait coagulée au moyen du sel ou du jus de citron. Les observations de Séligmann-Lui, puis du docteur Burck et de Sérullas ont rectifié toutes ces fausses indications. Les Malais se rendent parfaitement compte que l'incision pourrait leur fournir une quantité appréciable de gutta tous les ans, mais ce qu'ils considèrent avant tout c'est l'intérêt du moment et le procédé qui exige le moins de travail possible. Quant à l'avenir ils ne s'en soucient guère. Les

1. Voir les travaux de Sérullas, Séligmann-Lui, L. Brasse et Obach.

2. *Recueil des travaux de la Société d'émulation pour les études pharmaceutiques*, t. III.

arbres qui fournissent un latex liquide et non coagulable spontanément (les *Payena*) sont incisés comme les *Hevea*, et non abattus, car la récolte par incisions sur le tronc vivant est moins pénible que l'abatage. Le latex sort de ces incisions et coule le long de rigoles faites autour du tronc avec de la terre glaise; on le recueille dans des récipients divers, calebasses, noix de coco, seaux de fer blanc, etc., placés au pied de l'arbre.

Les guttiers dont le latex se coagule de suite produisent la gutta la plus estimée. Dans ce cas l'arbre est toujours abattu. Brokedon[1], en 1852, dans un mémoire lu à la *Royal institution*, affirmait déjà qu'il est de toute nécessité d'abattre l'arbre; c'est aussi l'avis de Sérullas. C'est sans doute le seul procédé pratiqué par les Malais qui ne recherchent qu'un gain facile et ne se soucient guère de transporter tout un matériel d'un arbre à un autre, souvent à de grandes distances; mais cela ne prouve pas que ce soit le seul procédé possible. Le docteur Burck a reconnu en effet que des incisions ménagées ne sont pas préjudiciables à l'arbre qui peut fournir ainsi en une saignée les deux tiers de ce qu'il produirait par abatage. Les arbres saignés ont fleuri six mois après l'opération. Enfin Lewchin[2] rapporte qu'à Buitenzorg, où on commence à exploiter les plantations, on peut retirer par an 1,400 grammes de gutta d'un seul arbre; en procédant par incisions on peut répéter l'opération trois et même quatre ans de suite, puis on laisse reposer l'arbre pendant un temps qui n'est pas encore déterminé expérimentalement.

1. *Moniteur scientifique*, 1871, p. 889.

2. Lewchin, *Documents pour l'étude détaillée du* Palaquium gutta *Burck et* Pal. Treubii *Burck*. Moscou, 1894 (en russe).

D'après Sérullas, qui a assisté à l'exploitation par une escouade de Dayaks dans l'État de Pahang (presqu'île de Malacca), les gros arbres sont de plus en plus rares dans la forêt, et presque toujours isolés; aussi ne risque-t-on pas de détruire d'autres guttiers par la chute de celui que l'on exploite, comme le rapporte Th. Seeligmann; quand les collecteurs en ont trouvé un, ils commencent par installer autour du tronc un échafaudage fait de lianes et de pièces de bois et assez élevé pour atteindre le sommet des contreforts. Les gros arbres en effet ne sont pas cylindriques à la base; leur tronc présente une section transversale vaguement étoilée; les branches de cette étoile constituent les contreforts qui vont en diminuant et disparaissent à une certaine hauteur, suivant l'âge de l'arbre.

Ils entaillent alors le tronc à grands coups de hache, de manière à le faire tomber dans une direction choisie par eux; ils ont disposé au préalable des liens faits de lianes ou de racines adventives (les Malais ne se servent jamais de cordes) entrelacés entre les troncs des arbres avoisinants de façon à ce que le guttier abattu soit retenu dans une position inclinée. Dans certaines régions, les collecteurs s'adjoignent une sorte de sorcier qui conjure les esprits des arbres et des parents morts. Avant d'abattre l'arbre on fait une offrande, puis on se met à l'ouvrage. La hache dont les Malais se servent est appelée *billiong*[1]; c'est une lame de fer en forme de ciseau, fixée à un manche en bois par des liens de rotin.

Au moyen du *parang* ou du *gôlok* qui sont des sortes de sabres d'abatis, ils enlèvent d'abord les branches

1. E. Obach, *loc. cit.*, p. 20.

pour empêcher, disent-ils, le latex de remonter dans les feuilles; puis, au moyen des mêmes instruments, ils font des incisions demi-circulaires de 2 centimètres de largeur environ tous les 30 ou 40 centimètres; ces incisions n'intéressent pas la partie du tronc tournée vers la terre. Le latex qui s'est écoulé dans les blessures se coagule très rapidement chez le *Taban merah* (*Palaquium oblongifolium* Burck); on le retire au moyen de racloirs en fer.

Les chiffres représentant la quantité de gutta fournie par arbre adulte ont été très discutés; il est plus que probable que ces chiffres se rapportent à des guttiers différents. C'est après la saison des pluies que se fait la récolte, car c'est à cette époque que le latex est le plus fluide et le plus abondant. D'après Bleekrode, un *Isonandra* (sp.?) de $1^{m},50$ de circonférence et 12 mètres de haut fournit 161 grammes de gutta. Dans certains cas, la proportion peut aller jusqu'à 250 grammes. Sérullas donne une moyenne de 150 grammes, en tenant compte des mélanges. Burck évalue à 230 grammes la quantité de gutta produite par un arbre de 20 mètres de haut et $0^{m},60$ de circonférence (*Palaquium oblongifolium* Burck). Un arbre de la même espèce, âgé d'au moins cent ans, a donné à Wray 1,270 grammes.

Quoi qu'il en soit, les Malais ne recueillent qu'une très faible partie de la gutta que l'on peut retirer d'un arbre tout entier, puisqu'ils n'incisent qu'un seul côté des troncs et qu'ils n'exploitent ni les branches ni les feuilles. Sérullas a pu se rendre compte par lui-même de la quantité de gutta ainsi perdue; il a retiré des jeunes branches d'un guttier abattu quinze fois plus de gutta que les Malais en avaient retiré des troncs, et, des feuilles du même arbre, vingt-deux fois plus. Quant au tronc qui pourrait

fournir un excellent bois de construction, il est abandonné sans plus s'en inquiéter. Lorsque la récolte est terminée, les Malais, de retour au *rampong* (village), font subir à la gutta-percha brute diverses manipulations. Le produit brut, tel qu'il est enlevé des incisions, rappelle assez les *scraps* du caoutchouc de Ceara. Il porte alors le nom de *goolie*. Toute la récolte est jetée dans de l'eau chaude; la gutta se ramollit et se laisse pétrir, tandis qu'une certaine quantité de produits qu'elle renfermait, sels, albuminoïdes, impuretés, etc., se séparent ou se dissolvent. On répète une seconde fois le brassage à l'eau chaude et, tandis que la gutta est encore plastique, on l'étend en feuilles, ce qui permet d'enlever à la main les impuretés qui ont pu rester dans sa masse. Puis les feuilles sont roulées sur elles-mêmes en morceaux plus ou moins volumineux; de là l'apparence feuilletée qu'ils présentent souvent.

C'est ainsi que les indigènes opéraient en présence de Sérullas, et ils poussaient les scrupules jusqu'à enlever les plus petits débris d'écorces qu'ils rencontraient dans les feuilles de gutta. Mais Sérullas n'était pas dupe de cet excès de zèle, et d'accord en cela avec tous les explorateurs qui ont pu surprendre les secrets de ces manipulations, il déclare que non seulement les impuretés ne gênent pas les Malais, mais que ceux-ci en ajoutent toujours pour augmenter le poids; tantôt c'est de la terre, tantôt des débris d'écorces ou mieux de la poudre grossière de l'écorce du *Gutta taban merah* préparée tout exprès. Il arrive parfois de rencontrer des objets divers placés dans un but de fraude au milieu des blocs de gutta-percha; ce sont naturellement des objets pesants: des coins de fer semblables à ceux que l'on emploie pour

fendre les bûches de bois, des haches, des morceaux de bois, et le plus souvent des pierres. On conçoit sans peine les dégâts considérables que des morceaux de fer peuvent occasionner lorsqu'ils arrivent dans une machine à découper ou dans un épurateur. Le docteur E. Obach a eu l'idée de rechercher ces matières étrangères, telles que pierres ou morceaux de métal, au moyen des rayons de Rœntgen. Sur 450 morceaux de gutta-percha de la sorte dite *Bulongan blanche,* il en a trouvé 7 fraudés de cette manière.

Les manipulations que les Malais font subir à la gutta ne se bornent pas au brassage à l'eau et à l'addition d'impuretés. Le latex, tel qu'il sort des arbres, est toujours blanc ou blanc jaunâtre. Le plus estimé, celui du *Palaquium oblongifolium* Burck, ou *Taban merah,* donne après le brassage à l'eau chaude un produit rosé ou rougeâtre à cause de la matière colorante contenue dans les débris d'écorces enlevés en même temps que le latex par le racloir. Comme les indigènes ne peuvent récolter une quantité suffisante de chaque espèce de latex pour en faire des sortes à part, étant donnée la rareté des bonnes espèces à gutta, ils mélangent plusieurs sortes ensemble en donnant au produit total la teinte que présentent les bonnes sortes au moyen d'écorces de *Taban merah* qu'ils font bouillir dans l'eau qui sert au pétrissage. Les Malais connaissent parfaitement les proportions des différents latex à employer et se gardent bien de faire des mélanges qu'ils ne pourraient revendre aux commerçants chinois qui les leur achètent. Il est donc impossible de se procurer, même en s'adressant directement aux indigènes, des échantillons purs de tout mélange. On verra plus loin que la sophistication ne s'arrête pas là.

Le latex de certains *Payena* ne se coagule que lentement à l'air; les indigènes le transportent liquide à leur hutte. Ces latex, qui fournissent un produit à peu près inutilisable s'il est employé seul, sont ajoutés en certaines proportions aux latex de bonne qualité.

Les guttiers que l'on exploite à Bornéo sont encore à peu près inconnus; Th. Seeligmann rapporte qu'un *Dichopsis* peut fournir jusque 45 kilogrammes de latex, chiffre qui semble exagéré.

La balata qui provient de plusieurs *Mimusops* fait aujourd'hui l'objet d'un important commerce. Ces arbres sont surtout abondants dans la Colombie, les Guyanes, le Venezuela, surtout entre le deuxième rapide de l'Orénoque et le Brésil[1]. La récolte se fait exactement comme celle de la gutta en Malaisie. Les premiers collecteurs abattaient les arbres. Aujourd'hui ils ont renoncé à ce procédé et opèrent par incisions (fig. 2). Le lait, assez fluide, s'écoule dans des calebasses. Le contenu de celles-ci est versé dans un *gaoba,* sorte de bac où le latex est abandonné à lui-même jusqu'à coagulation complète[2]. Un ouvrier peut récolter environ 4 gallons de latex par jour ($17^{lit},16$) ce qui représente une valeur de 37 fr. 50 c. de balata sèche[3].

Th. Seeligmann rapporte qu'à Mathurin on décortique l'arbre; les morceaux d'écorce sont passés à la *presse portative* qui rend par heure 9 à 13 litres de latex représentant 2 à 3 kilogrammes de balata.

Le Dr L. Morisse a fait des essais de coagulation sur

1. Dr L. Morisse, « Les Gutta-percha américaines ». *Archives des missions scientifiques et littéraires,* 4e série, t. I, p. 117.
2. E. Obach, *loc. cit.,* p. 52.
3. La figure 2 est tirée du travail de E. Obach (fig. 40).



Fig. 2. — Récolte de la balata.

(Reproduit avec l'autorisation de MM. Siemens frères, de Woolwich, propriétaires du cliché.)

différents laits provenant du *Masarandu,* du *Marima,* du *Pindare* et des *Balatas* qu'il a rencontrés dans le Haut-Orénoque et le Venezuela. Malheureusement, il est impossible de savoir, d'après son rapport, à quel latex il s'est adressé de préférence. Il a essayé des mélanges et en arrive à cette conclusion qui semble peu fondée, que tous les latex stérilisés à temps *ont la même valeur.* La chaleur (enfumage) et l'acide sulfurique qui réussissent bien pour le caoutchouc ne lui ont pas donné de bons résultats, mais le barattage réussit bien. Il opère avec une sorte de turbine à volant dont on arrose la paroi avec de l'acide phénique du commerce (1 litre pour 20 litres de latex). Deux hommes suffisent pour actionner la machine qui peut coaguler 10 litres de latex en moins d'une heure. Il faut que le latex barbote dans l'acide phénique pendant toute la durée de l'opération.

Je doute fort que le barattage préconisé par le Dr Morisse fasse de nombreux adeptes.

L'énorme quantité de gutta-percha perdue par les Malais par suite du mode primitif d'exploitation avait frappé tous les explorateurs qui ont assisté à la récolte.

C'est à Jungfleisch, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris, que revient l'honneur d'avoir tenté le premier l'extraction de la gutta-percha des feuilles et des jeunes rameaux[1]. Les matériaux lui ont été fournis par Sérullas et le dissolvant employé fut le toluol. Les matériaux (feuilles, bourgeons, rameaux, etc.), bien desséchés et pulvérisés, furent épuisés par le toluol à une tempéra-

---

1. Jungfleisch, « Méthode rationnelle d'extraction de la gutta-percha des feuilles de *Palaquium* ». *Bulletin de la Société d'encouragement,* octobre 1892.

ture de 100°. Le rendement, qui dépassa toutes les espérances, fut de 10 p. 100 pour le bois, 10,50 p. 100 pour les bourgeons, 10,02 p. 100 pour les feuilles. Le produit obtenu, bien que légèrement teinté en vert par de la chlorophylle, fut considéré par plusieurs industriels, à l'appréciation de qui il fut soumis, comme pouvant rivaliser avec les meilleures sortes commerciales. Jungfleisch avait donc réalisé un double problème : fournir à l'industrie une substance toujours égale à elle-même, et trouver un procédé pratique d'exploitation. En effet, d'après les données fournies par Sérullas, un arbre adulte de 30 ans porte de 25 à 30 kilogrammes de feuilles fraîches qui représentent environ 1,000 à 1,100 grammes de gutta-percha. Si on enlève seulement 7 kilogrammes de feuilles fraîches à un tel arbre, on peut en retirer une quantité de gutta-percha égale à celle que produirait l'abatage.

Plusieurs points restent à élucider : quelle quantité de feuilles peut-on enlever à un arbre sans lui porter préjudice? A quelle époque de l'année convient-il de procéder à la récolte? Si cette récolte peut se faire facilement dans une plantation, il n'en est pas de même dans la forêt où les guttiers sont souvent fort éloignés l'un de l'autre. Ces feuilles sont persistantes; il faut donc compter avec la difficulté de les atteindre, car un *Palaquium* de 30 ans mesure environ 20 mètres de hauteur. Les Malais se prêtent, paraît-il, à ce genre de travail qui leur interdira désormais toute tromperie sur la qualité et la nature de la marchandise vendue.

Je ne possède aucune donnée sur la façon dont se fait la récolte des feuilles, mais toujours est-il que cette récolte se pratique aujourd'hui en grand à Sumatra,

Bornéo (État de Sarawak), Perak et Pahang[1]. Les feuilles des *Isonandra* sont expédiées sèches en ballots de 150 à 200 kilogrammes aux usines des environs de Bruxelles, d'Orléans et d'Asnières[2]. Ces feuilles sèches se paient à Singapore de 3 à 5 dollars le picul (60 kilogrammes), mais le produit qu'on en retire est impropre à la fabrication des câbles sous-marins. Tout récemment, un ingénieur français a trouvé un procédé pour l'exploitation des feuilles fraîches; le produit est exempt de tout reproche.

Les premiers essais de Jungfleisch ont ouvert la voie aux chercheurs; aujourd'hui les brevets pris pour l'extraction de la gutta par les dissolvants sont très nombreux. Je n'en signalerai que quelques-uns.

Le brevet Dieudonné Rigole[3] consiste à traiter les feuilles desséchées par le sulfure de carbone dans un appareil à épuisement continu qui rappelle celui de Payen.

Le premier brevet de H.-E. Sérullas[4] exploité à Suresnes repose sur l'emploi du toluol. L'appareil permet d'opérer sur 500 kilogrammes de feuilles sèches réduites en poudre, par épuisement continu. Depuis, l'inventeur a modifié ainsi son procédé[5] : « En soumettant les matériaux producteurs de la gutta, dans le cas particulier les feuilles, bois, écorce, etc., de l'*Isonandra gutta*, à l'action de masticateurs appropriés avec lavages à l'eau froide ou chaude, on obtient un produit chargé de matières étrangères comme le sont certains caoutchoucs tels qu'ils arrivent des pays d'origine.

1. *La Belgique coloniale*, 1899, numéro du 29 janvier.
2. *Revue des cultures coloniales*, 1899, numéro du 20 janvier.
3. Brevet anglais n° 4,252 (3 mars 1892).
4. Brevet anglais n° 11,166 (14 juin 1892).
5. Brevet allemand S. n° 9,138 (18 décembre 1895-21 mai 1896).

« Ce produit, traité ou non par les alcalis sous pression, est dissous dans un dissolvant tel que le toluène. La dissolution filtrée est précipitée par l'acétone ou par l'éther sulfurique, l'éther acétique, le chlorure d'éthyle. On peut aussi en séparer tout ou partie des hydrocarbures de la gutta par l'action du froid. Le précipité est lavé de préférence au filtre-presse à l'acétone, l'éther ou autre analogue. On obtient ainsi la gutta pure, identique à celle qu'on obtient par coagulation du latex de l'*Isonandra gutta*. »

En 1894[1], on proposa l'emploi du tétrachlorure de carbone.

Les feuilles, brindilles, écorce, etc., sont d'abord séchées puis épuisées à l'alcool qui enlève une partie des résines. La masse est ensuite soumise à l'action du tétrachlorure de carbone qui dissout la gutta-percha. Cette méthode peut s'appliquer aussi bien au caoutchouc.

Le procédé de E. Obach[2] est basé sur la grande solubilité de la gutta-percha dans l'éther de pétrole bouillant et la reprécipitation de cette gutta par un refroidissement à 15°,5. Le procédé est très simple puisqu'il n'exige que l'emploi d'un seul liquide, tandis que le second procédé de Sérullas exige l'emploi de deux liquides qu'il faut ensuite séparer.

La maison Siemens frères et Cie emploie la benzoline comme dans la méthode E. Obach[3]; la gutta se sépare par refroidissement.

---

1. Blanchard et Vivier, brevet pris à Paris, n° 240,628 (10 août-11 décembre 1894).
2. Obach, *loc. cit.*, p. 47.
3. Brevet anglais n° 19,046 (28 août 1896).

Le procédé Maurice[1] consiste « à ventiler, léviger les portions de plantes réduites en poudre dont se séparent les parties ligneuses, puis à soumettre à l'action des microbes, surtout du *Bacillus amylobacter* ».

1. Brevet pris à Paris, n° 269,034 (20 juillet-30 novembre 1897).

CHAPITRE IV

SORTES COMMERCIALES

Tous les auteurs qui se sont occupés de la gutta-percha au point de vue commercial sont unanimes à déclarer qu'il est absolument impossible d'attribuer à une sorte non seulement une origine botanique, mais même une origine géographique certaine. Autrefois les sortes de gutta-percha qui arrivaient sur les marchés européens portaient le nom soit des contrées qui les produisent, comme Pahang, Bulongan, Sarawak, etc., ou bien celui des ports d'expédition tels que Bagan, Sérapong, Macassar, Singapore, etc.

Tous ces noms ne signifient absolument rien.

On a vu au chapitre précédent que la gutta-percha vendue par les indigènes est déjà le résultat d'un mélange de plusieurs latex, et qu'il est impossible de se procurer chez eux des produits purs. Presque toute la gutta-percha est accaparée par les Chinois ainsi que d'autres produits tels que le sang-dragon, le tabac, le poivre, etc.; le tout est expédié à la côte et chargé sur une jonque pour être amené à Singapore et à Macassar. Les Chinois qui pullulent dans toute la Malaisie s'entendent toujours bien mieux que les Européens avec les indigènes. Ils concen-

trent ainsi toute la gutta-percha sans souci d'origine, font des triages, des mélanges et forment ainsi des sortes moyennes. « Ce sont, dit Séligmann-Lui[1], les mélanges de ces mélanges qui arrivent sur nos marchés, décorés de noms dépourvus de sens et faits pour égarer les recherches : Singapore, par exemple, dont l'île ne renferme plus un plant authentique de plante à gutta[2], ou Macassar, qui n'est que l'entrepôt des provenances de la côte orientale de Bornéo. »

Souvent même le négociant chinois ne se contente pas de faire un triage; les blocs de gutta de diverses provenances sont hachés en petits fragments que l'on jette dans l'eau bouillante; on obtient de cette manière de nouveaux mélanges dits *rebouillis* faits dans des proportions déterminées; si le commerçant chinois le juge convenable, il ajoute à l'eau une matière colorante. Le mélange une fois terminé est étalé encore chaud sur une planche de bois, puis battu fortement pour en extraire une partie de l'eau qu'il contient. Le Dr L. Brasse[3], à qui nous devons une étude très détaillée des sortes commerciales, estime « qu'il est impossible d'acheter chez un importateur un lot d'une provenance désignée; il faut acheter les lots tels qu'ils viennent en France, c'est-à-dire tels que le négociant de Singapore les a constitués ». Ces lots sont répartis d'après leurs qualités mécaniques, et comme ils peuvent varier énormément dans leur résistance spécifique sans pour cela changer d'aspect extérieur, tant les

1. *Loc. cit.*, p. 38.
2. Depuis cette époque, Sérullas a retrouvé l'*Isonandra gutta* Hooker, mais l'exploitation avait cessé depuis longtemps.
3. Dr L. Brasse, « Étude sur la gutta-percha ». *La Lumière électrique*, 1892, nos 41, 42, 43.

substitutions sont faites habilement, les industriels trop confiants sont exposés à de sérieux mécomptes.

Séligmann-Lui pense que la gutta commerciale est un mélange de deux parties de *Gutta derrian* (*Palaquium oblongifolium* Burck?) et d'une partie de *Gutta sundeck* (*Payena Leerii* Benth.). Ce mélange est loin d'être le seul pratiqué comme semble le laisser croire cet auteur. D'après le D[r] Brasse, les sortes qui proviennent de Sumatra sont fournies par le latex du *Palaquium oblongifolium* plus ou moins mélangé avec ceux du *Payena Leerii* et du *Bouhâ-balam*, arbre encore indéterminé ; les sortes dites : *Assahan, Tringanu* et *Pahang white* (gutta blanche de Pahang) seraient certainement des mélanges des latex de *Payena Leerii* et du *Bouhâ-balam*. Il ne croit pas que les sortes Bagan et Pekan proviennent d'un *Palaquium*.

Les gutta-percha de Bornéo ne semblent pas non plus être fournies par des *Palaquium*, si l'on en croit le rapport Leys (consul général des provinces britanniques). En effet, le latex que l'on y exploite est assez fluide pour être recueilli dans des vases, des feuilles, des noix de coco, etc., et doit être coagulé par une ébullition d'une demi-heure dans l'eau.

Les sortes désignées sous le nom de *Coti, Bulongan, Sadakan, Kotaringin, Banjermassin* forment les sortes dites *Macassar*.

Avant que le commerce de la gutta-percha n'ait pris l'importance qu'il a aujourd'hui, les indigènes livraient parfois ce produit sous forme de figurines représentant des crocodiles, des serpents, des oiseaux, des quadrupèdes, etc. ; ils confectionnaient aussi avec de la gutta-percha toutes sortes d'articles qu'ils allaient vendre dans les villes : cravaches, cannes, seaux, cruches, etc. En 1845,

Liverpool a reçu une cargaison de ces articles venant de Singapore. Un certain nombre ont figuré à l'exposition de 1851 (Londres).

Ces objets sont introuvables aujourd'hui, et les Malais, au lieu de mouler des figurines, font au contraire des blocs dans lesquels ils peuvent dissimuler des corps pesants.

Le Dr Brasse, à qui j'emprunte les descriptions qui vont suivre, distingue dix-neuf sortes de gutta-percha.

Il passe sous silence les nombreux mélanges hétéroclites qui arrivent journellement sur le marché, dans lesquels les Chinois font entrer tous les fonds de cale et de magasins. Il a puisé les documents sur place, auprès d'importateurs ou de commerçants de Singapore très au courant de la question. Parmi les sortes suivantes, on peut encore parfois distinguer des qualités, suivant la quantité d'impuretés et d'humidité.

PAHANG (État de Pahang, côte orientale de la péninsule malaise). — Pains en général petits, ceux en poire ne pesant pas plus de 500 grammes à 1 kilogramme. Ceux aplatis, à base rectangulaire, allant jusqu'à 3 kilogrammes au plus. Couleur jaunâtre, rarement rougeâtre, tirant le plus souvent sur le verdâtre; surface très lisse. Coupe blanc jaunâtre, très rarement jaune rougeâtre, intérieur compact, rarement feuilleté; peu de matières ligneuses étrangères. Première qualité.

SADAKAN (nord-est de Bornéo). — Pains de 2 kilogrammes en parallélipipèdes plats ou allongés en forme de bateau, à angles vifs ; gutta moulée. Peu de fragments d'écorce, couleur jaune clair. La gutta paraît cependant avoir été laminée avant le moulage. Bonne qualité.

MARAGULAI (origine géographique inconnue). — Pains très plats de 1 kilogramme et moins ou en fuseaux aplatis ou de section carrée de 3 à 4 kilogrammes. Couleur blanc grisâtre, taches plus grises, aspect corné. Pas de fragments d'écorce informes disséminés dans la masse, mais morceaux de 1 centimètre cube environ, tous de même forme, nettement séparés et certainement surajoutés. Gutta très dure.

BAGAN (entre Malacca et Singapore?). — Pains en forme de poire de 2 à 3 kilogrammes, ou de carotte de 6 à 8 kilogrammes sans fragments d'écorce disséminés ou du moins en présentant très peu. Couleur vineuse, toucher savonneux à froid et à chaud, coupe plus ou moins anfractueuse; beaucoup de trous dans la masse provenant de la non-juxtaposition parfaite des fragments réunis pour former un pain. Odeur d'opium.

BANJERMASSIN (sud de Bornéo). — Boudins de 80 centimètres de long sur 10 à 15 centimètres de diamètre, arrondis aux extrémités; ou bien parallélipipèdes de 50 à 60 centimètres, à angles vifs, en forme de saumon de plomb portant sur ses deux faces opposées des sculptures représentant un monstre ornemental sur une face, des feuillages sur l'autre. Beaucoup de fragments d'écorce; aspect spongieux. Coupe rouge saumonné, feuilletée, surface externe plus ou moins brune et même noirâtre. Gutta très dure.

KOTARINGIN (sud de Bornéo). — Fuseaux pointus aux deux bouts, à section carrée ou aplatie, de 1 à 2 kilogrammes; ou bien parallélipipèdes de 3 à 4 kilogrammes,

à extrémités un peu atténuées et arrondies. Couleur plus claire que la précédente, beaucoup moins de débris; aspect feuilleté.

PEKAN (État de Pahang). — Pains d'environ 4 à 5 centimètres d'épaisseur, pesant 2 à 5 kilogrammes. Surface brun rougeâtre foncé, pruineuse, paraissant moisie. Coupe rouge vineux, très homogène, pas beaucoup d'impuretés. Gutta peu dure.

SARAWAK (nord-ouest de Bornéo). — Pains spongieux, pas très pesants, en raison de leur volume quand ils sont très secs, excessivement chargés de fragments d'écorce; surface verruqueuse, réticulée, avec écorces d'un brun terreux; coupe jaune rougeâtre avec veines blanches. Très bonne qualité.

PONTIANAK (sud-ouest de Bornéo). — Blocs de 5 à 10 kilogrammes, très spongieux, chargés d'impuretés, couleur jaune rougeâtre; même coupe que la précédente, veinée de blanc ou de gris. Très bonne qualité.

PADANG (ouest de Sumatra). — Blocs en forme de parallélipipèdes, très aplatis, de 2 kilogrammes environ, portant un cachet d'origine; ou bien pains plus volumineux, pesant jusqu'à 30 kilogrammes. Tous ont une couleur jaune rougeâtre très marquée et renferment une grande quantité de débris; la coupe est de même couleur que la surface et présente une disposition feuilletée très nette. Gutta dure.

SARAPONG ou **SOUNI** (est de Sumatra). — Sous le nom

de Souni on comprend une série de mélanges fabriqués par les indigènes de Sumatra. Ces mélanges contiennent des proportions variables de gutta rouge et blanche. Voici une formule que Séligmann-Lui a vu exécuter :

Gutta pouteh (Bouhâ-Balam)?
Gutta derrian (*Palaquium oblongifolium* Burck).
Gutta sundek (*Payena Leerii* Benth.).

Pains ovoïdes, à extrémités atténuées en pointes mousses, de 500 grammes à 1 kilogramme, tous de même grosseur; surface extérieure rugueuse, terreuse; coupe homogène, blanc jaunâtre, très propre. Deuxième qualité.

SIAK (est de Sumatra). — C'est aussi une gutta du genre Souni. Pains en forme de rondins, de 2 à 3 kilogrammes, renflés vers le milieu, jaune rougeâtre à l'extérieur, de teinte plus claire à l'intérieur, très chargés d'écorces, aspect feuilleté. Sorte inférieure.

BOLUNGAM (est de Bornéo). — Pains de forme variable, en massue terminée par un œil produit en repliant la partie amincie de la massue sur le corps de celle-ci en faisant plusieurs tours. Petits pains de 2 à 5 kilogrammes (ce sont les meilleurs) ou gros pains pesant jusqu'à 30 kilogrammes. Surface extérieure noirâtre, presque fuligineuse, noueuse comme une massue mal équarrie, coupe blanche ou violacée, laissant exsuder un suc qui se concrète immédiatement à l'air sur le couteau; aspect feuilleté, gutta très propre mais fraudée avec des morceaux d'écorce volumineux, de 5 à 20 grammes, tous de même forme et de même nature, provenant très probablement de l'arbre producteur. Ils sont tous trop semblables pour ne pas appartenir à une même espèce et comme ils ne

manquent jamais, ils appartiennent certainement à une espèce qui se rencontre partout dans le voisinage de l'arbre à gutta et vraisemblablement à celui-ci. Gutta dure.

COTI (est de Bornéo). — Pains tous de même forme, en rondins de 80 centimètres et de 5 à 15 centimètres de diamètre, formés en roulant une feuille mince. Les extrémités du rouleau sont rentrées à la main; elles gardent la forme des doigts qui ont pétri la gutta encore chaude. La surface a un aspect réticulé, les mailles du réseau sont remplies par des fragments d'écorce, cependant pas très nombreux; couleur jaune ou jaune rougeâtre, coupe nettement feuilletée, d'un blanc jaunâtre ou grisâtre; laisse, comme le Bolungam, exsuder un suc visqueux.

Quelques rondins portent une marque; ils sont un peu rougeâtres extérieurement et à la coupe, beaucoup plus riches en débris d'écorce, mais de meilleure qualité que les autres. Gutta dure.

COTOMAN (origine géographique inconnue). — Petits pains aplatis ou en forme de torsade de 2 à 3 kilogrammes, surface extérieure très lisse, coupe très blanche, laissant échapper un exsudat visqueux; odeur de fromage fait. Très propres mais très aqueux (30 p. 100 d'eau). Gutta dure.

KELANTAN (nord-est de la péninsule, au nord de Pahang). — Sous ce nom on désigne deux sortes de gutta; l'une présente un aspect particulier qui montre qu'elle est bien telle qu'on l'a récoltée, c'est la *gutta vierge*. L'autre est formée de deux parties, une de qualité infé-

rieure au centre, recouverte à la périphérie d'une couche meilleure.

La gutta vierge se présente en pains de 500 grammes à 1 kilogramme, en forme de pelotons de ficelle analogues aux caoutchoucs d'Afrique en boules. Nous ne savons rien du mode de récolte que dénote cet aspect. Récente, la gutta est rosée, d'aspect cireux, très nerveuse; plus ancienne, elle est d'un blanc crayeux et friable. Gutta peu dure.

PAHANG WHITE (État de Pahang). — Gros pains arrondis, en boules plus grosses que la tête. Gutta blanche, crayeuse, friable, la surface du pain souvent formée d'une couche de gutta nerveuse d'une épaisseur de quelques millimètres. Les pains frais ont une odeur de fromage fort. Gutta dure.

ASSAHAN (nord-est de Sumatra) et **TRINGANOU** (nord-est de la péninsule, au nord de Kelatan). — Même aspect et mêmes propriétés que la précédente.

BOUHÂ-BALAM (partout). — Gutta produite par un arbre non décrit qui pousse dans les parties marécageuses des contrées à gutta. On ne peut la travailler seule, elle est trop collante; elle sert à frauder un peu toutes les sortes.

Parmi les nombreuses sortes qui se rencontrent sur le marché de Singapore, le Dr E. Obach[1] en distingue douze qui sont typiques et qu'il range en quatre classes, d'après leur qualité.

1. *Loc. cit.*, p. 24.

La première classe comprend les sortes :

Pahang[1] (péninsule malaise);
Bulongan red (rouge) [Bornéo];
Banjer red (Bornéo),

qui sont dues probablement à des *Palaquium*.

La deuxième classe comprend des sortes de deuxième qualité qu'il attribue avec doute à des *Payena*, et probablement au *Payena Leerii* Benth. :

Bagan goolie (et gutta) soondie (Bornéo)[2];
Goolie red soondie (Bornéo);
Serapong goolie soondie (Sumatra).

(La sorte Goolie red soondie est identique avec la sorte Kotaringin goolie soondie.)

Dans la troisième classe sont rangées les gutta-percha blanches, qui sont de deuxième et troisième qualités et sont fournies par des arbres inconnus, peut-être par le *Dichopsis pustulata* Pierre et quelques *Payena* :

Bulongan white (blanche) [Bornéo];
Mixed white (mélangée blanche);
Banjer white.

Enfin, dans la quatrième classe, l'auteur place des sortes simplement mélangées ou obtenues par brassage de plusieurs lots dans l'eau chaude (*reboiled*) :

Sarawak mixed (Bornéo);
Padang reboiled (recuite) [Sumatra];
Banca reboiled (île Banca).

La première sorte (Sarawak mixed) peut être parfois

1. On applique aujourd'hui ce nom aux premières sortes, sans distinction d'origine géographique.

2. Sous le nom de *goolie* on comprend les gutta naturelles, c'est-à-dire non passées à l'eau bouillante.

rangée avec la deuxième classe par sa qualité supérieure, mais les deux dernières sont certainement inférieures.

D'après les analyses de l'auteur, les sortes *Goolie red soondie* et *Banca reboiled* sont très chargées en résine; une des moins estimées est la sorte *Banjer white* qui renferme 33,5 p. 100 d'eau et 15 p. 100 d'impuretés, soit 50 p. 100 environ de perte. La sorte *Serapong soondie* est très pure et ne contient que 3,5 p. 100 d'impuretés, mais 25 p. 100 d'eau.

Enfin le *Singapore Exchange Market Report* fait beaucoup moins de distinctions, puisqu'il ne donne que trois sortes de gutta-percha : *First quality, medium* et *white* (première qualité, moyenne et blanche).

En résumé, les descriptions que l'on peut faire des sortes commerciales sont peu précises, étant donnée la variabilité à laquelle elles sont soumises. L'industriel ne peut se fier ni aux origines d'exportation ni même aux apparences extérieures ; l'analyse seule peut le renseigner.

CHAPITRE V

EXPLORATIONS, CLIMATOLOGIE, COMMERCE

§ 1er. — EXPLORATIONS ET ESSAIS DE CULTURE

L'accroissement énorme des prix de la gutta-percha, les besoins toujours plus grands de l'industrie et les ravages causés par une exploitation inconsidérée ont fait prévoir depuis longtemps la disparition prochaine de cette précieuse substance. Les craintes sont beaucoup plus vives et plus justifiées encore que pour le caoutchouc, étant donnée l'aire géographique beaucoup plus restreinte des arbres à gutta-percha.

Les forêts diminuent de jour en jour à cause des défrichements en vue de plantations de tabac, caféiers, poivriers, etc., que l'on installe précisément sur les terrains les plus favorables aux bonnes espèces de guttiers. On estime à cinq millions le nombre des arbres à gutta abattus pendant l'année 1879 à Bornéo. Quelle que soit l'abondance des arbres producteurs, il est certain qu'un tel massacre ne peut durer longtemps. La situation économique de la télégraphie sous-marine est fortement compromise, et, en 1890, Sérullas n'hésitait pas à considérer comme impossible l'établissement d'un câble sous-marin de moyenne étendue qui satisfasse pleinement à un cahier des charges prudemment établi. Les sortes qu'on se pro-

curait il y a cinquante ans et qui ont donné de si bons résultats dans ce genre de travaux, sont introuvables aujourd'hui, et les gutta que l'on met au premier rang ne valent pas celles qu'on aurait classées au troisième à cette époque.

Déjà, en 1847, presque tous les *Isonandra gutta* Hooker avaient disparu des environs de Singapore; cette année-là, Th. Lobb en retrouvait un pied perdu au fond d'un ravin de Boukit-Timah. Depuis cette époque, il y eut de nombreuses explorations en vue de retrouver ce fameux *Isonandra,* mais elles étaient toutes dues à l'initiative privée. C'est dans ces conditions que Oxley, Maingay, Teysmann, Binnendijk, Beccari, von Leer, Motley, J. Collins, et plus récemment le R. P. Scortichini (1885-1886) parcoururent différentes régions de la Malaisie.

Dès l'année 1847. le jardin botanique de Buitenzorg recevait de Singapore quelques pieds d'*Isonandra* (sp.?) dont il existait encore la moitié en 1896; deux d'entre eux avaient fructifié en 1883 et, en février 1884, 150 jeunes plants issus de leurs graines étaient repiqués au jardin d'essais de Tjikeumeuh.

La même année (1847), Wilkinson et Jewsbury, de Londres, recevaient de Singapore deux douzaines environ de jeunes plantes à gutta qui furent données au jardin de Kew où elles furent étudiées, et l'année suivante, en 1848, sept plantations étaient installées aux environs de Singapore, à Serangong, Tandjong-Pagar, Claymore, Kaleas et Kelung, par Montgommerie, Oxley et d'Almeida. Ces plantations ont à peu près disparu aujourd'hui; des trois dernières, il ne reste rien. Sur les 4,000 arbres plantés par José d'Almeida à Serangong, il n'en restait que quelques pieds en 1888. Quant aux deux plantations de

Tandjong-Pagar, de 2,250 arbres chacune, on peut en voir encore aujourd'hui les vestiges. Les planteurs, José d'Almeida et W. Montgommerie, qui croyaient avoir reçu des jeunes plants d'*Isonandra gutta* Hooker, avaient reçu tout simplement des Malais, auxquels ils s'étaient adressés, des plantules de *Ficus religiosa* L.!

Le Dr E. Obach rapporte que quelques guttiers existent encore dans le nord de l'île, où leur latex sert à falsifier l'opium.

En 1853, le gouvernement hollandais faisait établir des plantations de guttiers (sp.?) aux environs de Mapoua, Sonkadanak, Sakaland et Pontianak, au sud-ouest de Bornéo, mais le choix du terrain fut malheureux; le sol était marécageux et les arbres dépérirent. On recommença à Sambas avec aussi peu de succès.

On obtint plus tard de meilleurs résultats à l'ouest de Java, où les guttiers sont cultivés et exploités aujourd'hui. On y a fait aussi des plantations d'*Isonandra gutta* Hooker, sur lesquelles on ne peut avoir que des espérances.

En 1856, le jardin botanique de Buitenzorg recevait de la côte ouest de Bornéo 2,000 plantules de *Njatouh balam tembaga* (*Palaquium oblongifolium* Burck) que le directeur d'alors, le Dr Teysmann, répartit dans trois localités : 800 à Bantam, 800 à Préanger et 400 à Pourakerta (ou Purwokarta); les deux premières plantations ont disparu; de la troisième il reste 77 arbres, dont plusieurs ont déjà donné des graines (en 1883) qui ont servi à la multiplication.

En 1881, Séligmann-Lui, sous-ingénieur des télégraphes, fut envoyé par le gouvernement français au Cambodge et en Cochinchine pour y rechercher des guttiers, au cas où il en existerait; dans le cas contraire, il

devait aller étudier leur exploitation en Malaisie, afin de rapporter les meilleures espèces à acclimater dans nos colonies. Séligmann-Lui retrouva bien dans la vallée de Kam-Chay le *Thior* du Cambodge (*Dichopsis Krantziana* Pierre) que L. Pierre avait décrit dans le *Bulletin du comité agricole et industriel de la Cochinchine,* en 1872. Mais le produit que fournit cet arbre n'a aucune des qualités de la gutta. Il lui fallut donc aller étudier les guttifères sur place, à Sumatra. La mission dont il était chargé était hérissée de difficultés. Là où un botaniste comme le Dr Teysmann, qui connaissait la langue et les mœurs du pays, avait échoué devant le mauvais vouloir et la méfiance des indigènes, on envoyait un ingénieur chargé de rapporter des plants. Séligmann-Lui s'en tira tout à son honneur. Il eut l'ingénieuse idée, pour parvenir aux lieux d'exploitation, de suivre en sens inverse le chemin que la gutta-percha prend pour parvenir aux ports d'embarquement. Il explora ainsi le haut pays d'Assahan à Sumatra et la forêt de Singgaloungan, où il trouva six espèces exploitées pour la gutta. Il en rapporta 50 plantules qui furent envoyées en Indo-Chine, et conclut avec les indigènes des marchés pour l'envoi de 50 pieds de *Gueutta-sundek* et de *Gueutta-taban*. Ces plants furent égarés par l'administration du jardin botanique de Saïgon; presque tout était à recommencer. On en demanda alors au consul de France à Singapore, qui s'adressa au gouvernement des Colonies britanniques des Détroits.

Cette demande éveilla l'attention des Anglais et provoqua la mission anglaise de Wray à Pérak, en 1883. Wray, curateur du museum de Thaïpeng, à la fois botaniste et chimiste, avait sur Séligmann-Lui l'avantage énorme de causer la langue du pays. Il rapporta de pré-

cieux renseignements sur les espèces exploitées, ainsi que de nombreux échantillons qui furent distribués aux jardins botaniques de Calcutta, Ceylan et Kew. Il reconnaissait comme étant de qualité supérieure la *gueutta taban merah* et la *gueutta taban soutra*. A la suite de cette exploration, le gouvernement anglais interdit l'exploitation des guttiers dans les forêts de Perak.

Séligmann-Lui avait rapporté une foule de documents et facilité la tâche aux explorations futures. Le gouvernement français, voulant faire entreprendre une seconde mission à Sumatra, demanda l'autorisation nécessaire au gouvernement hollandais. Ce dernier refusa l'autorisation, alléguant les troubles qui régnaient alors dans les provinces du centre de Sumatra. Les Batakes étaient en guerre, il était imprudent de s'y aventurer, le gouvernement hollandais ne pouvait répondre de rien ni assumer une telle responsabilité, etc...

Quoi qu'il en soit, le Dr Burck, directeur adjoint du jardin botanique de Buitenzorg, explorait la même année (1883) précisément les mêmes régions centrales de l'île, c'est-à-dire les hauts plateaux de Padang (*Padangsche bovelanden*). Comme le fait spirituellement remarquer Sérullas, les Batakes s'étaient sans doute mis d'accord juste à ce moment. Le Dr Burck rapporta de sa mission quatorze espèces guttifères dont il donna la description, avec les noms indigènes, dans son rapport au gouvernement du 10 janvier 1884[1]. Il recueillit de nombreux échantillons et des plantules qui furent élevées à Buitenzorg, puis repiquées aux jardins d'essais de Tjikeumeuh,

1. Dr W. Burck : « *Rapport omtrent een onderzoek naar de getahpertja...* ». Batavia, 1884, Landsdrukkerij.

où l'on cultive actuellement les *Palaquium oblongifolium* Burck, *P. gutta* Burck, *P. Treubii* Burck, *P. borneense* Pierre et *Payena Leerii* Benth.

En 1885, le gouvernement hollandais établissait à Tjipetir (régence de Préanger) un jardin d'essais de 250 acres de superficie (10,125 ares), où furent installées les mêmes espèces qu'à Tjikeumeuh; en 1895, on y récoltait déjà des graines.

Quelques années auparavant, les Anglais avaient acclimaté le *Dichopsis polyantha* Benth. et le *Payena Leerii* Benth. dans les jardins du gouvernement de Paradenyia et de Henaratgoda.

Les échantillons que Séligmann-Lui avait rapportés lui-même de sa mission avaient dépéri au jardin botanique de Saïgon. Pour les remplacer, on demanda au jardin botanique de Buitenzorg des plantules de *Palaquium oblongifolium* Burck; à la place, on reçut vingt-cinq échantillons de la meilleure espèce connue (soi-disant) d'*Isonandra*. Sérullas, qui se trouvait à ce moment à Saïgon, conseilla au directeur intérimaire du jardin botanique de ne pas accepter cet envoi, et, quelque temps après, le sous-secrétaire d'État des colonies, de concert avec le département des postes et télégraphes, l'envoyait à Malacca avec mission de récolter lui-même et de rapporter les plantes qui fournissent une bonne gutta. Sérullas explora d'abord les forêts du pays des Sakaiès, où il trouva le *Taban Merah* et le *Taban soutra*. Atteint par la fièvre des bois, il interrompt son exploration qu'il reprend sitôt rétabli. En 1887, dans le même ravin de Boukit-Timah que Th. Lobb avait exploré en 1847, dans une contrée où l'exploitation avait cessé depuis trente ans, il retrouve une quantité considérable d'*Isonandra*

gutta Hooker, qu'on croyait disparus complètement des forêts. L'exploitation avait cessé brusquement par suite de la panique jetée chez les indigènes par l'apparition de quelques tigres : ces indigènes s'étaient rabattus sur la culture des gambiers. Sérullas put s'assurer que les troncs restés en place produisent de nombreux rejets. Dans sa longue exploration, il a assisté à la récolte de la gutta et à la coagulation. Il a rectifié ainsi les erreurs faites par Oxley, le capitaine Lingard, O'Rorke et J. Collins, qui ont souvent confondu avec la récolte du caoutchouc. Il a récolté et coagulé lui-même, et a pu fournir ainsi des données exactes sur la valeur industrielle des différents latex. Il a rapporté de nombreuses souches dans des caisses doublées de zinc et remplies d'eau.

Le gouverneur de Saïgon, apprenant que l'*Isonandra gutta* Hooker avait été retrouvé, ne voulut plus entendre parler d'autres espèces et allait les refuser catégoriquement, sans l'heureuse intervention du professeur de Lanessan, qui se trouvait alors à Saïgon.

Les échantillons que Sérullas avait envoyés au jardin botanique de cette ville, et qu'il s'était procurés au prix de tant d'efforts, ont péri lamentablement, « faute d'un nombre suffisant de coolies pour leur donner des soins » !

Sérullas avait été chargé, en outre, de récolter des graines d'*Isonandra gutta* Hooker; on lui refusa l'aide dont il avait besoin; il fut atteint de nouveau par les fièvres et se vit forcé d'abandonner la récolte. Il rentra en France très gravement malade et aussi très découragé.

Les plantules qu'il avait cultivées à Singapore subirent le même sort que celles de Saïgon : elles furent abandonnées et le gouvernement français cessa pour longtemps de s'occuper de cette question.

Depuis quelques années, elle a été reprise avec plus d'entrain que jamais. L'explorateur Raoul a rapporté d'un long voyage en Malaisie environ 1,500 pieds de plantes à gutta qui furent déposés dans les serres de Marseille en juillet 1898; 300 pieds furent transportés de là au Congo par P. Boudarie, en même temps que des *Hevea* destinés à la Côte d'Ivoire et au Dahomey. Le rapport sur sa mission n'est pas encore paru.

Enfin, l'*Indische Mercur* du 13 août 1898 annonçait le prochain départ d'une mission hollandaise pour la recherche du caoutchouc et de la gutta-percha, sous la direction du Dr P. van Romburg.

§ 2. — RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE CLIMATOLOGIE, CULTURE

A l'époque où Montgommerie envoya en Europe les premiers échantillons de gutta-percha, l'*Isonandra gutta* était, paraît-il, assez commun dans l'île de Singapore. Le développement subit du commerce de la gutta le fit disparaître promptement, et on se mit à le rechercher dans toute la Malaisie. Avant la fin de l'année 1848, on avait découvert des *Gutta Taban* (toutes les espèces à bonne gutta) à Pahang, Jahor, Malacca, Selangor, Pérak, Penang et dans les îles de Riow, de Singa et de Gallang, le long de la presqu'île de Malacca; à Sumatra, on en avait trouvé dans les provinces de Siak, Kampar, Indragiri, Tanghal et Jambi; à Bornéo, dans les provinces de Passir, Coti, Pontianak, Sarawak et Brunei. Depuis cette époque, on en a rencontré au nord et au nord-est de Bornéo, sur la côte ouest de Sumatra et dans quelques districts de l'est et de

l'ouest de la péninsule malaise. En dehors de ces régions on ne trouve pas d'arbres donnant de la gutta-percha.

D'une manière générale, on peut dire que les guttiers sont localisés dans un rectangle compris entre 6° latitude nord et 6° latitude sud d'une part, et entre 99° et 119° longitude est de Greenwich d'autre part. Les terres n'occupent que les quatre dixièmes de cette superficie et une portion seulement de ces quatre dixièmes convient aux arbres à gutta. Ce rectangle comprend : la presque totalité de Bornéo, la plus grande partie de Sumatra et le sud de la presqu'île de Malacca, à partir de la province de Patani, l'archipel de Riow et les îles Banka.

Séligmann-Lui a le premier expliqué cette localisation étroite par des considérations tirées de l'étude géologique de l'archipel malais[1]. Si la flore et la faune de Sumatra, Java et Bornéo sont différentes de celles de Célèbes, des Moluques et de la Nouvelle-Guinée, il faut en rechercher la cause dans une faille sous-marine, profonde de plus de 200 mètres, qui part du sud des Philippines, sépare Bornéo de Célèbes et franchit entre Balli et Lombok la chaîne d'îles volcaniques qui forment le prolongement de Java; l'Australie tout entière et les îles situées à droite de cette faille tendent à se soulever, et la catastrophe du Krakatoa (27 et 28 août 1883) ne serait peut-être que le prélude de ce soulèvement général. Cependant, Teysmann a trouvé quelques guttiers à Célèbes, et Blanco en a vu aux Philippines, mais il est probable que s'ils y existaient en quantité, les commerçants chinois répandus dans ces îles n'auraient pas laissé échapper une telle source de richesses sans en tirer profit. Le gouvernement allemand a

1. Séligmann-Lui, *loc. cit.*, p. 11.

fait faire des recherches dans la Terre de l'Empereur-Guillaume (ouest de la Nouvelle-Guinée). On y a découvert le *Palaquium Susu* Engler, le *Payena Bawun* Scheffer, le *Pay. Mentzelii* K. Schum. et le *Sideroxylon Kaernbachianum* Engler, mais les produits qu'ils fournissent ne sont pas de la gutta-percha; l'un d'eux cependant fournit une certaine proportion de caoutchouc[1].

Sérullas admet que l'on pourrait tenter l'acclimatation des guttiers, non seulement dans les petites îles françaises situées à l'ouest et au sud de la Cochinchine, mais aussi dans le massif de Binh-Thuân, au sud des Philippines et, au sud de l'équateur, jusque Maurice, la Réunion et les Seychelles.

L'équateur thermique passe par l'archipel malais et le sud de la presqu'île de Malacca. C'est le long de cette ligne que l'on rencontre les plantes à gutta; il est à remarquer que les plantes qui fournissent un produit analogue à la gutta (*Bassia, Payena, Mimusops,* etc.) se rencontrent également sur cette ligne dans l'Hindoustan, l'Afrique, la Guyane et la Colombie.

La Malaisie occupe une situation unique, extrêmement favorable au développement des guttiers; la grande uniformité de ses saisons, la régularité de sa température, l'humidité constante de l'air résultent de sa position exceptionnelle dans la région des moussons.

Les *Palaquium,* qui sont des arbres très vigoureux quand ils croissent dans un terrain qui leur convient, sont extrêmement exigeants en ce qui concerne la nature du sol et les conditions climatériques. On vient de voir qu'ils ne se trouvent que dans des régions très chaudes, le long

1. E. Obach, *loc. cit.*, p. 15.

de l'équateur thermique. D'après Sérullas[1], ils exigent une température moyenne de 27 à 28° C. A 15 ou 16°, leur végétation est déjà beaucoup ralentie et la vie de la plante fortement compromise, si cette température se maintient un certain temps; à 8 ou 9°, la mort de l'arbre est certaine.

La Cochinchine, qui possède une température moyenne de 22°, semble déjà trop froide pour se prêter à la culture de ces arbres.

Outre cette température élevée, les *Palaquium* exigent encore une atmosphère constamment humide. Aussi dans l'archipel malais, qui est la patrie par excellence des arbres à gutta, la moyenne des pluies dépasse 2 mètres par an. L'air est constamment saturé de vapeur d'eau et dans les forêts on ressent, paraît-il, la même impression pénible que lorsqu'on pénètre dans une serre chaude que l'on vient d'arroser. De plus, cette humidité se maintient toute l'année et il n'y a, pour ainsi dire, pas de saison sèche; en dehors de la période des pluies, de fréquentes averses maintiennent dans l'air une humidité constante; la saison sèche serait très préjudiciable, sinon mortelle, pour les *Palaquium*.

Même lorsque ces deux conditions se trouvent réunies, chaleur et humidité, les *Palaquium* ne croissent pas dans tous les terrains. D'après Crozat et Fleury[2], les terrains volcaniques siliceux, alluvionnaires, silico-argileux et surtout argilo-ferrugineux seraient très propres à la culture des plantes à gutta. Au mois de mai 1886, ils proposaient au ministre des postes et télégraphes de propager le *Vahr-angkôt* (*Dau-tram* des Annamites) sur le versant

1. Sérullas, *loc. cit.*, p. 576.
2. Ch. Crozat et Fleury, « La Gutta-percha au Cambodge ». *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, 1888, p. 633.

montagneux qui longe la côte entre Kampôt (Cambodge) et Chantaboum (Siam), où il croît déjà spontanément. Or, ce *Vahr-angkôt* n'est autre chose que le *Parameria glandulifera* Benth., que Pierre[1] a signalé déjà, en 1882, comme étant très abondant au Cambodge. L. Pierre en a coagulé lui-même le latex. Crozat et Fleury ont eu le tort de prendre pour des guttiers des lianes à caoutchouc qui fournissent d'ailleurs un produit d'une excellente qualité (voir p. 162).

Outre l'humidité du sol, le *Palaquium gutta*, en particulier, doit plonger ses racines dans l'eau. Sérullas, qui a pu les étudier, a remarqué que les *Palaquium gutta* affectionnent les ravins peu profonds où règne une humidité persistante; ils croissent de préférence sur un sol argileux compact, recouvert d'une légère couche d'humus, au-dessus d'une nappe d'eau dans laquelle baignent les racines. Ces exigences multiples expliquent le sort lamentable qui était réservé aux premières plantations faites dans l'Inde anglaise (1848), à Bornéo (1853) et à Sumatra (1856). C'est à tort qu'on a prétendu que les *Palaquium* ne vivent qu'en plein soleil. Ces arbres, au contraire, préfèrent une lumière tamisée, et se rencontrent de préférence au milieu de grands arbres qui leur fournissent l'ombre qu'ils recherchent.

Somme toute, il ne faut guère songer à cultiver en grand les *Palaquium* en dehors de l'archipel malais, où ces arbres peuvent trouver toutes ces conditions réunies. Des plantations sont faites depuis quelque temps déjà. L'avenir nous apprendra ce qu'on est en droit d'espérer.

---

1. L. Pierre, « Note sur les arbres à caoutchouc et à gutta-percha de Cochinchine et du Cambodge ». *Excursions et reconnaissances*, n° 11, 1882.

D'après le Dr Treub[1], on peut parfaitement reproduire les guttiers par les graines, quoi qu'on en ait dit. En forêt cependant, la multiplication par graines est très limitée pour plusieurs raisons. La graine, même tombée à terre, germe facilement, c'est vrai, mais si la plantule ne rencontre pas un sol convenable, elle est condamnée à périr; la reproduction par graines et l'extension de l'espèce sont donc étroitement limitées par la nature spéciale du sol. D'autre part, la fructification n'a lieu que tous les deux ans et ne se produit que lorsque l'arbre a atteint l'âge de 30 ans environ. Si l'arbre a échappé à l'exploitation, la plupart de ses fruits, avant d'atteindre leur maturité complète, sont mangés par les singes qui, paraît-il, en sont très friands. Heureusement, les troncs coupés pour l'exploitation (à 1 mètre environ du sol) poussent facilement de nombreux et vigoureux rejets, ainsi que Sérullas a pu le constater dans des forêts où l'exploitation avait cessé depuis longtemps.

Les marcottes se font aussi avec la plus grande facilité; le procédé par bouturage est celui que l'on emploie de préférence dans les serres; il réussit parfaitement et, d'après le Dr Treub, il est de beaucoup préférable au semis. A Penang et à Batavia, les boutures sont placées dans des noix de coco remplies de terre jusqu'à ce que les racines adventives soient suffisamment développées, puis on repique en pleine terre. Les boutures obtenues par cette méthode reviennent à environ 50 centimes pièce.

La greffe est, paraît-il, impraticable à cause des champignons et des bactéries qui envahissent rapidement la blessure.

---

1. Cité par E. Obach.

Les conditions étroites en dehors desquelles les plantes à gutta sont condamnées à dépérir ou à disparaître, montrent avec quel soin il faut étudier l'emplacement destiné à des plantations de guttiers. De plus, le choix de la plante à cultiver n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés. A l'heure actuelle, on possède bien de nombreux documents sur la teneur en résine, les propriétés physique, chimique et électrique, sur la valeur industrielle des différentes sortes commerciales[1]. Mais ce que l'industrie réclame par-dessus tout, c'est une gutta qui résiste longtemps à l'action destructive de l'oxygène de l'air et dont la valeur diélectrique ne se modifie pas par le temps; cela est d'une importance capitale pour la fabrication des câbles sous-marins. Il faut encore attendre de longues années avant d'être bien fixé sur ce sujet. L'origine botanique n'est pas encore absolument certaine à cause des nombreux synonymes; d'autre part, il faut attendre environ vingt ans, avant de songer à exploiter une plantation. L'Européen qui s'expatrie (surtout dans des régions aussi meurtrières pour la race blanche) n'entreprend guère de spéculations d'aussi longue durée; il fait une grosse fortune en dix ans ou il se ruine. Et qui peut affirmer que dans vingt ans, alors qu'une plantation sera en plein rapport, la gutta, si appréciée aujourd'hui, ne sera pas remplacée avantageusement par un produit de fabrication obtenu à vil prix? Le planteur doit donc agir avec la plus grande réserve, et si une plantation de guttiers peut être une source de richesses, elle peut être aussi la source de bien des désillusions.

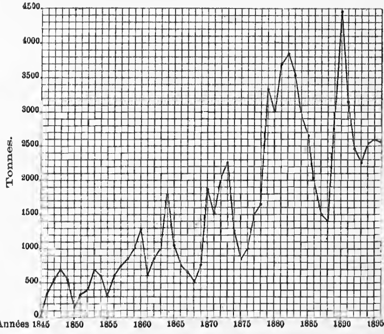
---

1. Voir Obach.

§ 3. — MOUVEMENT COMMERCIAL

I. — Gutta-percha.

Depuis l'année 1845 où l'on commença à employer la gutta brute en Europe, l'importation de cette substance s'est accrue dans des proportions extraordinaires, comme le montre le graphique n° I. Les quantités y sont exprimées en tonnes et représentent les exportations de Singapore, qui accapare presque toute la production de la Malaisie. Cette exportation, qui était de 100 kilogrammes

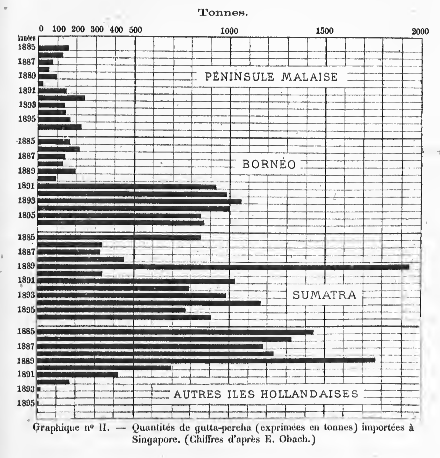


Graphique n° I. — Exportations de Singapore, exprimées en tonnes, de 1845 à 1896. (Chiffres d'après E. Obach.)

environ en 1844, dépasse 600 tonnes en 1854, 1,800 tonnes en 1864, puis tombe à 500 tonnes en 1868 pour

remonter à plus de 3,800 tonnes en 1882; après une nouvelle chute en 1888, elle atteint le chiffre énorme de 4,500 tonnes en 1890, puis oscille autour de 2,500 tonnes pendant les années 1894 et 1895. En 1896, l'exportation était de 2,623,312 kilogrammes.

Le graphique n° II indique la part prise par la péninsule malaise, l'île de Bornéo, l'île de Sumatra et les au-



Graphique n° II. — Quantités de gutta-percha (exprimées en tonnes) importées à Singapore. (Chiffres d'après E. Obach.)

tres petites îles hollandaises, et l'exportation de Singapore depuis 1885 à 1896.

Les exportations de la péninsule malaise ont subi

quelques fluctuations pendant cette période. La production, qui était de 167,952 kilogrammes en 1885, tombe à 49,885 kilogrammes en 1890, pour remonter à 253,034 kilogrammes en 1892. En 1896, elle était de 241,808 kilogrammes, représentant une valeur de 953,100 fr.

La province de Penang (péninsule malaise), qui dans ces dernières années en a fourni la plus grande partie, a vu sa production descendre à 812kg,8 en 1887, pour remonter à 104,910k,6 en 1892 et 153,873kg,2 en 1896.

Les districts de Pahang, Tringganu, Kelatan, Patani, Singora (péninsule malaise) n'en expédient des quantités appréciables que depuis l'année 1891.

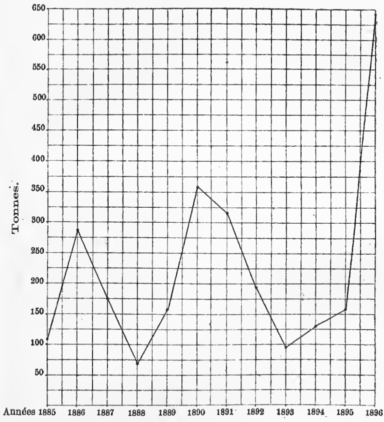
La production totale de la péninsule a été, pour dix années (de 1885 à 1896), de 1,744,065 kilogrammes, représentant une valeur de 7,010,850 fr.

L'île de Bornéo, qui a expédié à Singapore 185,420 kilogrammes de gutta-percha en 1885, en a fourni 229,006 kilogrammes l'année suivante; en 1891, les expéditions atteignaient le chiffre de 965,758 kilogrammes et en 1893, 1,114,755 kilogrammes; en 1896, elles étaient encore de 899,718 kilogrammes.

Sumatra, Java, Bali et les autres petites îles hollandaises, qui produisaient 2,394,000 kilogrammes en 1888, en ont fourni 3,799,281 kilogrammes en 1889. Cette production énorme est tombée à 1,083,208 kilogrammes l'année suivante; elle n'a été que de 811,326 kilogrammes en 1895 et de 939,901 kilogrammes en 1896. C'est l'île de Sumatra qui en fournit la majeure partie.

La production de Java est très irrégulière et passe de 8,178kg,8 en 1892 à 406kg,4 en 1893 et 2,387kg,6 en 1894. Quant à l'île de Bali, sa production est à peu près insignifiante.

Le graphique n° III représente la marche des arrivages de gutta-percha en France (venant de Singapore); ces



Graphique n° III. — Quantités de gutta-percha (exprimées en tonnes) importées en France de 1885 à 1896.

arrivages ont subi des fluctuations très sensibles : ils étaient de 108,407 kilogrammes en 1885 et ont monté brusquement à 292,100 kilogrammes en 1886, pour redescendre à 66,903 kilogrammes en 1888. De 1895 à 1896, ils ont fait un saut énorme, puisqu'ils sont passés de 156,870 kilogrammes à 656,183 kilogrammes.

C'est l'Angleterre qui tient la tête pour l'importation de la gutta-percha. De 1885 à 1896, elle en a reçu

23,915,573 kilogrammes. La France tient le second rang avec 2,754,122 kilogrammes, puis vient l'Allemagne avec 2,395,270 kilogrammes. Ces chiffres représentent les arrivages et non la consommation industrielle.

Il serait bien difficile d'établir un graphique montrant la marche des prix de la gutta-percha, à cause de la grande variabilité de ce produit; il n'existe pas en effet de sorte type, toujours identique à elle-même, comme pour le caoutchouc, et indépendamment de l'offre et de la demande, la valeur de la gutta varie énormément suivant son degré de pureté. Souvent, dans une année on constate des écarts considérables. C'est ainsi qu'en janvier 1889[1] la sorte dite *Macassar,* qui valait (à Paris) 9 fr. le kilogramme, se payait 10 fr. au mois de mai, 13 fr. en juillet, et en juillet 1891, atteignait 17 fr.

Sur la place de Singapore, le prix de la première qualité de gutta-percha a varié dans les proportions suivantes :

1876	50f » à 75f »	le picul (61kg,76)
1877	67 75 à 92 50	—
1878	75 » à 95 »	—
1879	75 » à 125 »	—
1880	87 50 à 130 65	—
1882	87 50 à 121 25	—

Le tableau suivant montre l'accroissement des prix depuis 1889 jusque 1897 pour certaines sortes prises au marché de Singapore[2]. L'unité de poids est encore le picul.

1. Chapel, *loc. cit.*, p. 545.
2. Ces chiffres ont été tirés d'un tableau donné par E. Obach (p. 98), où les prix sont indiqués en schellings.

SORTES.	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897 (9 premiers mois).
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Pahang.	198 75	190 »	217 50	200 »	190 »	225 75	243 15	262 50	303 75
Banjer. rouge . . .	189 65	168 25	196 90	194 40	145 15	181 80	195 85	193 75	217 »
Serapong soondie. .	132 50	117 75	146 75	150 »	103 »	142 25	131 25	149 40	162 50
Bagan soondie . . .	151 90	138 70	172 15	172 15	175 90	167 15	181 50	195 »	204 15
Banjer. blanche . .	78 40	66 55	67 25	43 80	50 45	65 »	94 50	61 40	82 »
Bulongan blanche. .	77 50	74 90	75 70	75 70	58 25	58 75	68 75	71 05	78 55

II. — Balata.

Pendant les quinze dernières années, le prix moyen de la balata sur le marché de Londres a été de 2 fr. 70 c. le kilogramme environ. La Guyane anglaise a produit, depuis 1885 à 1896, 893,786 kilogrammes de balata, représentant une valeur de 2,379,550 fr.

En 1885, la production était de 25,196 kilogrammes; en 1889, 164,846 kilogrammes; en 1892-1893, 107,696 kilogrammes, et en 1895-1896, 72,334 kilogrammes[1].

La Guyane hollandaise en fournit aussi des quantités assez considérables; en 1889, sa production n'était que de 1,524 kilogrammes; elle est montée à 125,984 kilogrammes en 1896; de 1885 à 1896, la production totale a été de 694,588 kilogrammes, représentant une somme de 2,546,625 fr.[2].

1. D'après les rapports du gouvernement de la colonie. (E. Obach, *loc. cit.*, p. 55.)

2. D'après le consul anglais de Paramaribo. (E. Obach, *ibid.*)

CHAPITRE VI

LES LATICIFÈRES ET LE LATEX

Les laticifères des Sapotacées sont du type articulé. On les a d'abord considérés comme des réservoirs allongés, toujours complètement fermés, et entourés d'éléments parenchymateux dont ils ne diffèrent que par leur contenu ; les laticifères de la partie interne de l'écorce, dit de Bary[1], ont exactement la taille des cellules parenchymateuses voisines; dans la partie externe de l'écorce et dans la moelle, les laticifères se distinguent par leur longueur et leur largeur plus grandes et par leur union en files qui se prolongent jusque près du point végétatif. On n'y observe pas d'anastomoses soit côte à côte, soit bout à bout.

Chimani[2], qui a étudié treize espèces de cette famille, a vu souvent la résorption de la paroi de séparation de deux cellules laticifères placées bout à bout, mais il n'a pu observer d'anastomoses latérales. Les laticifères ont des segments plus longs dans les entre-nœuds et leur largeur peut varier de 12µ,5 (*Payena rubro-pedicellata* Burck) à 50 µ (*Palaquium rostratum* Burck). Oesterle[3]

---

1. De Bary, *Vergleichende Anatomie*, p. 158.
2. Chimani, *loc. cit.*
3. O. Oesterle, « Studien über die Gutta-percha ». *Archiv der Pharmacie*, 1892, p. 641.

n'a pas vu non plus d'anastomoses, mais il déclare que les laticifères des *Palaquium gutta* Burck, P. *Treubii* Burck et *Payena Leerii* Benth. sont du type inarticulé et semblables à ceux des Euphorbiacées, des Urticacées, des Apocynées et des Asclépiadées! On est en droit de se demander si c'est bien à des feuilles de Sapotacées que cet auteur s'est adressé; en effet, Lewchin[1], qui a repris l'étude anatomique des *Palaquium gutta* et *P. Treubii*, appelle les laticifères des *cellules-sacs*. Chez le *Palaquium gutta*, les cellules-sacs de la région interne de l'écorce mesurent environ 50 μ de large sur 900 μ à $1^{mm},4$ de long. Non seulement il a vu que parfois il y a résorption de la membrane transversale, mais il déclare avoir observé dans l'écorce secondaire des anastomoses latérales; les files de cellules-sacs se touchent parfois sur de grandes longueurs et il a pu voir une à trois anastomoses latérales entre deux cellules-sacs voisines. Ces anastomoses sont moins fréquentes chez le *Pal. Treubii*.

En 1898, Stéphane Rempel[2] étudie l'anatomie du *Payena Leerii* Benth.; il emploie également le nom de cellules-sacs; il trouve lui aussi des anastomoses latérales, mais moins fréquentes que chez le *Pal. gutta;* la résorption des membranes transverses est également plus rare.

Enfin j'ai pu m'assurer par des coupes dans des feuilles de *Pal. gutta* et de *Pay. Leerii* de l'exactitude des descriptions données par Lewchin et Stéphane Rempel,

1. Lewchin, « Palaquium gutta *Burck et* P. Treubii *Burck.* » Thèse de pharmacie. Moscou, 1894 (en russe).

2. Rempel, « Payena Leerii *et sa gutta-percha.* » Thèse de pharmacie. Moscou, 1898 (en russe).

mais je n'ai pas eu la bonne fortune de trouver des anastomoses latérales entre cellules laticifères[1].

Il reste donc bien établi que les *Palaquium gutta, P. Treubii* et *Payena Leerii* possèdent des laticifères du type articulé.

D'une manière générale, les laticifères des Sapotacées sont formés de cellules parfois semblables aux cellules avoisinantes, parfois beaucoup plus longues et plus larges, suivant la région où on les considère.

On en trouve dans toutes les régions de l'écorce et du liber, de même que dans la moelle. Parfois les extrémités sont renflées en massue (*Palaquium, Payena*) ou terminées par une pointe qui vient chevaucher sur la partie correspondante de la cellule-sac supérieure ou inférieure. Les files de cellules-sacs sont tantôt isolées, tantôt réunies par groupes de trois ou quatre.

Dans le limbe de la feuille, les laticifères se distribuent sans ordre apparent dans le parenchyme palissadique et dans le parenchyme lacuneux. Ils sont généralement plus petits que dans l'écorce.

Les membranes sont le plus souvent minces et formées de cellulose pure; parfois cependant (*Payena Leerii*) elles acquièrent une certaine épaisseur avec une structure feuilletée à peine visible.

Le contenu des laticifères examiné sur des échantillons frais est gris brun par transparence et blanc de lait à la lumière réfléchie. Avec un fort grossissement, on y aperçoit de petits corpuscules jaunes formés par de la résine. Sur des échantillons secs, le contenu est fortement con-

---

1. Les feuilles que j'ai eues à ma disposition provenaient de l'herbier du Muséum ; je les dois à l'obligeance de M. Poisson que je suis heureux de remercier.

tracté et jaunâtre. On peut débarrasser les laticifères de leur résine par un traitement à l'alcool fort ou à l'éther. Le résidu représente la gutta, plus une certaine quantité de sels qui se présentent sous forme de poudre fine (Rempel, Lewchin) ; cette poudre est de l'oxalate de chaux qu'on ne peut apercevoir dans le contenu du laticifère (cryptoxalate de chaux). Chimani nie la présence de cryptoxalate de chaux chez le *Palaquium Treubii,* où Lewchin l'avait rencontré.

Le contenu des laticifères des plantes à gutta se colore par la teinture d'alkanna; la matière colorante se porte à la fois sur les granulations de résine et sur la gutta (carbure d'hydrogène). Si donc sur des coupes traitées par l'alcool fort et par l'éther qui enlèvent la résine et les matières grasses, le contenu des laticifères se colore encore fortement par l'alkanna, on peut être certain qu'on a affaire à une plante produisant soit de la gutta, soit du caoutchouc.

En général, le latex des plantes à gutta est plus consistant que celui des plantes à caoutchouc ; souvent il est tellement épais qu'il se coagule presque instantanément sur la blessure (divers *Palaquium*). Parfois il est assez fluide pour être transporté dans des calebasses (*Payena Leerii, Mimusops Balata,* etc.). Certains latex sont comestibles et possèdent même une saveur agréable. E. Geoffroy[1] a vu les indigènes de la Guyane manger le lait épaissi du *Balata* qu'ils étendent sur leur pain comme de la crème et Bernardin[2] rapporte que l'équipage du navire anglais *le Chanticleer,* en station au Brésil, employa pendant un temps considérable le lait des *Maçaranduba* (*Mimusops elata* Allem.) au lieu et place de lait de vache.

1. E. Geoffroy, *loc. cit.,* page 23.
2. Cité par Chapel, *loc. cit.,* page 541.

CHAPITRE VII

PLANTES PRODUCTRICES DE GUTTA-PERCHA

§ 1er. — PLANTES EXPLOITÉES

On a vu au chapitre III qu'il est impossible à l'heure actuelle d'attribuer à une sorte commerciale de gutta-percha une origine botanique certaine. En 1881, le Dr Beauvisage écrivait[1] : « Dès le début de l'histoire de la gutta-percha, nous ne trouvons donc qu'obscurité et confusion quant à son origine botanique. Cette obscurité et cette confusion ne feront que s'accroître à mesure que nous avancerons dans cette étude. »

Si l'origine botanique des sortes commerciales n'a fait aucun progrès depuis cette époque, cependant la connaissance des plantes à gutta a fait un grand pas, grâce aux travaux du Dr Burck et de L. Pierre. On connaît aujourd'hui de nombreuses espèces guttifères, et on possède des données précises sur la valeur de leur latex (voir E. Obach).

Sérullas semble reprocher aux botanistes qui ont étudié la flore malaise (de Vriese, Teysmann, Binnendijk, etc.), de n'avoir travaillé que pour la science. Selon lui, et

1. Beauvisage, *Contributions à l'étude des origines botaniques de la gutta-percha*. Thèse de la Faculté de médecine, Paris, 1881, p. 13.

Séligmann-Lui l'avait compris de la même manière, le véritable objectif d'une mission est la valeur des latex purs et la valeur des mélanges qu'on peut en faire. Une fois ce point élucidé, la détermination botanique n'est plus qu'une question secondaire.

Il y a une raison capitale pour laquelle je ne puis être du même avis que Sérullas. Et tout d'abord, remarquons que l'on connaîtrait à fond la valeur des latex de toutes les plantes à gutta, que cela ne changerait rien à la connaissance des sortes commerciales, qui seront toujours fraudées et mélangées, et par les indigènes collecteurs et par les Chinois. Je dirai même qu'on ne saura jamais tout ce qui peut entrer dans la composition d'une gutta commerciale, car si les collecteurs opèrent à peu près convenablement, quand un Européen *qui les paie* les observe, rien ne les empêche d'employer toutes sortes de latex qu'ils ont bien soin de laisser ignorer, lorsqu'ils opèrent à leur guise.

Quant à l'objectif des missions, je suis d'avis, au contraire, que la détermination botanique exacte doit être faite de suite, sitôt que le latex a été reconnu utilisable. Si l'on se contente pour l'instant du nom indigène, il y a fort à parier que celui qui, muni simplement de ce nom indigène, recherchera dans la suite l'arbre dont le latex a été reconnu bon, fera fausse route et trouvera un guttier quelconque, peut-être aussi excellent. Il y a, en effet, une confusion extrême dans les noms indigènes, et Sérullas lui-même n'hésite pas à déclarer que bien des noms, tels que *soudou, sirah, labouei, selendit, pipit,* etc., lui paraissent être une pure invention des Malais pour satisfaire la curiosité des explorateurs ou des commerçants.

D'après les travaux des botanistes hollandais, le Dr Beau-

visage donne les noms suivants, qui s'appliquent à l'*Isonandra gutta* Hooker :

Getah balam à Pajakombo (ouest de Sumatra) et dans les districts de Lampong ;

Getah tembaga. Loeboe Olong (ouest de Sumatra) ;

Getah dadouw ou *seroja*. Ile Bangka ;

Getah doerian. Soekadana (sud-ouest de Bornéo) ;

Getah taban. Lingga et Bientang (îles Riow).

Selon de Vriese, le *Getah merah* n'est autre que le *Getah taban*.

Or, l'*Isonandra gutta* Hooker, que tous les auteurs avaient signalé un peu partout, n'a été retrouvé qu'en 1887 par Sérullas, dans l'île de Singapore. Quelle est alors ou quelles sont les plantes qui portent ces noms ?

D'autre part, le Dr Burck signale pour son *Palaquium oblongifolifolium* les noms indigènes suivants :

Njatoeh balam tembaga à Sumatra ;
— — *sirah* à Sumatra ;
— — *merah* à Sumatra ;
— — *soesoen* à Sumatra ;
— — *pirang* à Sumatra ;
— — *abang* à Sumatra ;
— — *doerrian* à Bornéo ;
Ka-malan paddi à Bornéo.

L'*Isonandra pulchra* Burck est aussi désigné sous le nom de *Njatoeh balam doerrian* à Sumatra ; d'autre part, le *Palaquium Treubii var. parviflorum* Burck porte aussi le nom de *Dadauw*.

Cette liste s'accorde avec ce que rapporte L. Brasse au sujet de la même plante (l'orthographe varie un peu) :

Niatouh balam tembaga (est de Sumatra);
Gutta taban merah (ouest de Malacca);

Mayang derrian (est de Sumatra).

Nous remarquerons d'abord que les mots *getah, gutta, gueutta* représentent le produit de l'arbre; le nom le plus généralement employé pour désigner les guttiers est, d'après Burck, *Njatu* ou *Njatoeh* (ou encore *Niato*). Cependant les noms de *Njatoe* ou *Njatoh,* qui sont évidemment les mêmes que les précédents, s'appliquent aussi à d'autres plantes telles que *Vatica Rassak* Bl. et *Myristica itcophylla* Miq.[1]. *Pertcha* et *tuban* ou *taban* sont synonymes, et *Gutta taban* désigne, d'après Sérullas, toutes les espèces à exploiter; il en est de même pour *Njatoeh balam,* comme l'indique la liste du Dr Burck. On voit donc que *Getah balam* et *Getah taban* n'ont rien de précis; que *Getah tembaga* et *Njatoeh* sont synonymes, ainsi que *Getah merah, Njatoe balam merah* et *Gutta taban merah;* qu'il en est de même pour *Mayang derrian, Getah doerian* et *Njatoeh balam doerian,* ce dernier s'appliquant en outre à l'*Isonandra pulchra* Burck. L'*Isonandra gutta* Hooker et le *Palaquium oblongifolium* Burck sont donc souvent confondus. Ces noms indigènes ne se rapportent-ils qu'à une ou à deux espèces à la fois? Il est probable qu'ils s'adressent à plusieurs. En effet, Sérullas distingue parmi les espèces à propager (je transcris avec l'orthographe qu'il emploie) :

Isonandra gutta Hooker;
Gueutta taban merah (Malacca);
Njatouh balam tembaga;
Mayang taban dourrian (Assahan, est de Sumatra);
Gueutta taban soutra.

---

1. G. J. Fillet, *Plantkundig Wooedenboek voor Nederlandsch-Indie.* Amsterdam, 1888.

Pour Sérullas donc, ces noms indigènes se rapportent chacun à une espèce distincte, et nous venons de voir que les trois premiers : *Gueutta taban merah, Njatouh balam tembaga* et *Mayang taban dourrian,* sont tantôt synonymes et que tantôt ils s'appliquent indifféremment à l'*Isonandra gutta* Hooker et au *Palaquium oblongifolium* Burck. Quant au *Gueutta tababan soutra,* L. Wray le rapporte encore au *Palaquium oblongifolium* Burck. Comment se retrouver dans ce dédale? Cette confusion ne prouve qu'une chose, c'est que les noms indigènes n'ont aucune valeur au point de vue botanique. A quelle espèce appartenaient les plantules que Séligmann-Lui avait rapportées de son expédition, et qui ont disparu depuis, ainsi que celles qu'il avait fait expédier de Sumatra? Il avait traité pour l'envoi de *Gutta seundek* et de *Gutta taban*. La première est vraisemblablement le *Payena Leerii* Benth., mais la seconde?

J'en reviens donc à ma thèse de tout à l'heure : il est absolument nécessaire de donner une détermination botanique exacte. Malgré la difficulté de se procurer des fleurs, des fruits, etc., en un mot, les organes employés à la détermination, il faut malgré tout passer par là. On comprend qu'il est d'une haute importance d'avoir des données précises pour l'établissement d'une culture réglée; peu nous importe, pour le moment du moins, de connaître la valeur et les propriétés particulières d'une gutta qu'on n'est pas sûr de retrouver identique à elle-même. Si, au contraire, on opère sur des espèces botaniques bien déterminées, on est certain de pouvoir s'adresser toujours aux mêmes arbres lorsqu'ils auront été reconnus bons. C'est alors que tous les documents relatifs à chaque espèce botanique nous seront extrêmement précieux dans

un temps qui n'est peut-être pas éloigné, c'est-à-dire lorsque tous les guttiers spontanés auront complètement disparu. A ce moment (tout porte à le supposer), la gutta-percha sera retirée des feuilles des guttiers cultivés, et l'exploitation sera effectuée d'une façon méthodique, non plus par des indigènes qui agiront à leur guise, mais par des ouvriers que l'on pourra surveiller.

Sapotacées[1].

A. — Lobes de la corolle sans appendices dorsaux . . . . I. Palaquiées.

a) Étamines sur 2-3 (ou plusieurs?) rangs; avec 2 rangs, étamines toutes fertiles ou rarement (*Diploknema*) toutes stériles dans les fleurs femelles; avec 3 rangs (*Omphalocarpum*), les extérieures quelquefois transformées en staminodes ou bien toutes stériles dans les fleurs femelles . . . . 1. Illipinées.

b) Étamines sur 1 ou 2 rangs, normalement un seul avec anthères :

α. Étam. du cercle extérieur opposées aux lobes du calice et transformées en staminodes . 2. Sidéroxylinées.

β. Étam. du cercle extér. absentes. 3. Chrysophyllinées.

B. — Lobes de la corolle avec 2 appendices grands, dorsaux, entiers ou fendus . . . . II. Mimusopées.

Tribu des Illipinées.

Huit genres. Cette tribu comprend presque toutes les plantes fournissant de la gutta-percha vraie et réparties dans les genres *Payena, Isonandra, Palaquium*.

Le genre *Isonandra* des auteurs (W. Hooker, de Vriese,

1. Division de la famille d'après Engler, *in* Engler et Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, t. IV, I, p. 131.

Miquel, etc.), a subi bien des transformations. La plante que Montgommerie avait envoyée à W. Hooker avait été rangée par cet auteur dans le genre *Isonandra* Wight, bien que ses fleurs fussent du type hexamère ; plus tard, Bentham et Hooker la rapportèrent au genre *Dichopsis* Thwaites (fleurs hexamères, graines exalbuminées), laissant dans le genre *Isonandra* les plantes à fleurs du type 4 à graine albuminée.

Sur le vu d'une simple feuille, de Vriese avait créé en 1856 l'*Isonandra gutta, var. oblongifolia ;* le Dr Beauvisage pense que cette variété peut être rapprochée, sinon identifiée avec l'*Isonandra polyandra* Wight. On peut se demander aussi, comme le fait remarquer le Dr Beauvisage [1], si la variété *Isonandra gutta B. Sumatrana* Miq. est identique à la var. *oblongifolia* de Vr. L. Pierre croit pouvoir la rapporter à son *Palaquium formosum* (sp. nov.), tandis que le Dr Burck réunit les deux variétés à son *Palaquium oblongifolium*.

Quoi qu'il en soit, le genre *Isonandra,* d'abord remanié par Bentham et Hooker, fut démembré à nouveau par L. Pierre [2] puis par le Dr Burck [3] ; bon nombre des anciens *Isonandra* et *Dichopsis* devinrent des *Palaquium* (*Pal. gutta* Burck, *Pal. calophyllum* Pierre) ou des *Payena* (*Pay. puberula* Pierre, *Pay. dasyphylla* Pierre, etc.) [4].

PAYENA A. DC. Prod. VIII, p. 196. — Benth. et Hook. Gen., II, p. 659. — *Keratophorus* Hassk. Retzia, p. 100.

1. *Loc. cit.*, p. 31.

2. L. PIERRE, « Plantes à gutta-percha ». *Bulletin de la Société linnéenne de Paris,* 1885.

3. *Loc. cit.*, p. 20.

4. BENTHAM et HOOKER (*Gen.*, II, p. 658) entrevoient déjà la possibilité de rapporter les *I. puberula* Miq. et *I. dasyphylla* Miq. au genre *Payena*.

— *Ceratophorus* Miq. Fl. Ind. Bat., II, p. 1038. — *Kakosmanthus* Hassk. Retzia, p. 97. — Burck, *loc. cit.*, p. 47.

Calice à 4 lobes presque bi-sériés, les deux extérieurs étroitement libres ou se recouvrant un peu et entourant les intérieurs. Corolle à tube large et court, à 8 lobes se recouvrant en série simple. Étamines 26-4, le plus souvent 16 ou moins, par avortement, ou 22-25 (*Kakosmanthus*) fixées à la base de la corolle en deux séries, à filets courts ; anthères lancéolées à connectif proéminent, à déhiscence presque extrorse ; staminodes O. Ovaire velu ou glabre, 18-4 loges, style en alène ; baie ovale, oblongue ou ovoïde ; graine unique par avortement ou rarement 2-5, à tégument épais, lisse, à hile étendu sur presque toute la longueur ; albumen charnu, cotylédons plans. Arbres à suc laiteux ; feuilles coriaces, souvent cireuses en dessous, duvetées ou tomenteuses ou glabres sur les deux faces ; stipules petites ou grandes, caduques ou persistantes. Fleurs axillaires ou souvent fasciculées aux nœuds, plus rarement en ombelles terminales sessiles. Fruits souvents solitaires et axillaires.

Payena Leerii Benth. et Hook. Gen., II, p. 659. — *Azaola Leerii* T. et B. Nat. Tijdsch. v. Ned. Ind., VI, p. 116. — *Keratophorus Leerii* Hassk. Retzia, p. 101. — *Ceratophorus Leerii* Miq. Fl. v. Ned. Ind., II, p. 1039. — *Payena Benjamina* de Vr.? Nat. Tijdsch. v. ned. Ind., XXI. — Burck, *loc. cit.*, p. 56.

Njatoeh balam baringin ou *waringin* (les feuilles ressemblent à celles du Baringin ou *Urostigma Benjamina* Miq.) ; *N. b. soendai* (*sandai, soentai*), *N. b. pipis, N. b. tandjoeng, N. b. tjabée, N. b. tandoek, N. b. souté* à Su-

matra; *Koelan* à Banka; *Njatoeh-ka-malan-ranas* à Bornéo; *Gueutta-seundet* à Malacca.

C'est un des principaux producteurs de la gutta-percha; son produit n'est pas aussi homogène ni aussi souple que celui des *Palaquium;* son latex coule facilement.

D'après Stéphane Rempel[1], on trouve dans l'écorce des rangées de longues cellules-sacs groupées par 5-7, avec des membranes horizontales cellulosiques et assez épaisses et d'aspect feuilleté; elles courent le long d'un anneau sclérenchymateux. Plus profondément dans l'écorce, leur taille augmente, la destruction des membranes transversales se produit par places, de même qu'il se fait des anastomoses latérales entre deux cellules-sacs voisines. Les laticifères sont nombreux dans le liber et dans la moelle. Dans la feuille, même distribution que chez le *Palaquium gutta* Burck (voir plus loin).

Selon le Dr Burck, c'est la seule espèce fournissant un produit exploitable. Cependant L. Pierre, dont la compétence en matière forestière est indiscutable, signale les espèces suivantes comme fournissant une gutta utilisable.

P. Croixiana Pierre. — *Seundek* des indigènes. Malacca (Saint-Pol-Lias, Mme Errington de la Croix).

P. Benjamina Pierre. — *Isonandra? Benjamina* de Vr. *in* Miq. Journ. bot. neerl., I, 258. (Burck rapproche ce dernier du *Payena Leerii* Benth.) — *Njatou Wangi* à Banjermassin; espèce citée par Motley (*in* de Vriese); elle fournit un produit rougeâtre.

P. Beccarii Pierre. Espèce très voisine de la précédente. — A Bornéo, région de Sarawak.

---

1. *Loc. cit.*, p. 25.

P. lucida A. DC. Prod., VIII, 196.

P. Lowiana Pierre. — Trouvé à Pérak.

P. Griffithii Pierre. — A Malacca.

P. paralleloneura Kurz. Journ. Asiat. Soc., 1871, II, p. 70. — Clarke, Fl. Br. Ind., IX, p. 548.

Très voisine de la précédente. — Péninsule malaise.

P. polyandra Benth. et Hook. Gen., II, 659. — Wight Icon, t. 1589. — *Keratophorus* Hassk. — *P. lucida var. Wightii* Clarke, *loc. cit.*

A Malacca.

P. lamponga Burck, *loc. cit.*, p. 59. — *Isonandra lamponga* Miq. Fl. Ind. Bat. suppl. Sumatra, 581.

A Lamparey, près de Kebang (Sumatra). Cette espèce (fleurs et fruits inconnus) pourrait n'être qu'une forme de la précédente. — Citée par Motley et Miquel.

P. Maingayi Clarke. Fl. Brit. Ind., II, 547.

P. dasyphylla Pierre. — *Isonandra dasyphylla* Miq., *loc. cit.*, II, 1038. — Burck, *loc. cit.*, p. 51.

A Sumatra, région d'Angkola; citée aussi par J. Collins[1] comme étant une bonne espèce (*Njatoe Bintang* des indigènes).

P. Teysmanniana Pierre.

A Sumatra.

P. acuminata Miq. Fl. Ind. Bat., II, 1043. — *Mimusops acuminata* Bl. Bijdr., 672. — *Djeakok.*

Sumatra, Java.

P. glutinosa Pierre. — Espèce voisine de la précédente.

Bornéo, région de Sarawak.

P. puberula Pierre. — *Isonandra puberula* Miq. Fl. Jungh., I, 201.

---

1. J. Collins, « Notes on the varieties of gutta-percha ». *Indian Rubber and gutta-percha*, Ferguson (Ceylan), p. 136.

Tobing (Sumatra) ; cette espèce est citée aussi par J. Collins.

P. sericea Pierre. — *Bassia sericea* Bl. Bijdr, 614. — Miq., *loc. cit.*, 1041. — *Djenkot* à Java.

Trouvé à Bouka.

P. Balem Pierre. — *Bassia ? Balem* Miq. — Espèce voisine de la précédente. — *Balem* à Palembang. (Le Dr Burck rapproche avec doute le *B. Balem* Miq. de son *P. Suringaniana*.

P. Junghuhniana Pierre. — *Bassia Junghuhniana* de Vr.

Cultivé à Bogor. — Cité par de Vriese comme exploitable.

P. microphylla Pierre. — *Isonandra microphylla* de Vr. Journ. bot. neerl., 1861, p. 260.

A Bornéo. — Cité aussi par Motley.

J. Collins signale encore comme étant exploitées les espèces suivantes :

P. Wightii. (Auct. ?) — *Ceratophorus Wightii* Hassk. — *Isonandra polyandra* Wight.

P. macrophylla Burck, *loc. cit.*, p. 51. — *Kakosmanthus macrophyllus* Hassk. Retzia Pug., I, p. 98. — *Karel muendieng.*

Bantam (Java). — Cité également par Teysmann (Nat. Tijdsch. v. ned. Indië, 1851, p. 476) ; le Dr Burck n'accorde à cette espèce aucune valeur industrielle.

D'après les essais de ce dernier auteur, les espèces suivantes ne donnent pas de gutta-percha utilisable.

P. Suringaniana Burck, *P. Boerlageana* Burck, *P. rubro-pedicellata* Burck, *P. obscura* Burck.

Isonandra Wight. Icon., II, 4, t. 359, 360, 1219, 1220.

— Benth. et Hook. Gen., II, p. 657. — Burck, *loc. cit.*, p. 20.

Calice à 4 segments presque égaux, imbriqués ; corolle profondément 4-fide, à lobes larges presque imbriqués, un peu tordus ; 8 étamines presque égales, insérées en une série à la base de la corolle, à filets dressés, aplatis, alternes et réfléchis au sommet ; anthères lancéolées, pédicellées, à loges à déhiscence externe et se touchant presque extérieurement. Staminodes O. Ovaire poilu, à 4 loges ; style subulé. Baie petite, ovoïde ou oblongue, à péricarpe charnu non épaissi. Graine le plus souvent unique par avortement, à tégument crustacé, lisse, à hile latéral ; albumen charnu, cotylédons plans. Arbres glabres ou pubescents, à suc laiteux. Feuilles coriaces, penninerves, à nervures primaires proéminentes, à nervures transversales le plus souvent grêles. Stipules petites et caduques. Fleurs petites, en glomérules axillaires ou presque sessiles aux nœuds des rameaux âgés.

Deux espèces dans les Indes néerlandaises ; une seule est exploitée.

Isonandra pulchra Burck, *loc. cit.*, p. 21.

Njatoh balam doerian à Sumatra.

Palaquium Blanco. Fl. Philipp., 403, éd. II, 282. — Burck, *loc. cit.*, p. 22. — *Isonandra* Wight, Hooker. Lond. Journ., IV, t. 16. — Miq. Fl. v. ned. Indië, II, p. 1037. — *Teys. et Binnend.* Nat. Tijdsch. v. Ned. Ind. DL. XXV et XXVII. — De Vriese, *loc. cit.*, XXI. — *Dichopsis* Thw. Enum. Pl. Zeyl. 176. — Benth. et Hook. Gen., II, p. 658.

Calice à 6 segments (rarement 5 ?) presque égaux, disposés sur 2 rangs, les extérieurs entourant les intérieurs. Corolle à 6 lobes (rarement 5 ?) très souvent aigus, im-

briqués, parfois presque tordus. Étamines 12 (rarement 10?), fixées à la base de la corolle sur 1 ou 2 rangs, à filets allongés ou alternes et courts; anthères lancéolées, à déhiscence presque extrorse, à connectif obtus, aigu, émarginé ou bifide, dépassant de beaucoup les sacs polliniques. Staminodes O. Ovaire velu à 6 loges uniovulées, à style subulé. Baie charnue, oblongue, ellipsoïde, ovoïde ou subglobuleuse. Graine le plus souvent unique par avortement, à tégument crustacé et lisse ; albumen nul, cotylédons épais, charnus, radicule très courte.

Arbres souvent de grande taille et latescents. Feuilles coriaces ou subcoriaces, réunies au sommet des rameaux, glabres en dessus et en dessous ou revêtues d'une couche fauve et rougeâtre, quelquefois un peu tomenteuses ou luisantes ; nervures latérales proéminentes ou espacées et peu apparentes. Stipules petites et caduques. Fleurs de taille moyenne, fasciculées et axillaires ou souvent sur les nœuds des rameaux âgés, pédicellées, nombreuses ou en petit nombre.

Le Dr Burck qui a fait des essais sur de nombreux *Palaquium* en cite 6 comme donnant un produit exploitable.

Palaquium gutta Burck, *loc. cit.*, p. 34. — *Isonandra gutta* Hook. Lond. Journ. of Bot., VI, p. 463. — *Dichopsis gutta* Benth. et Hook. Gen., II, p. 658.

On a vu au chapitre VI l'erreur commise par O. Oesterle[1] en décrivant les laticifères de la feuille comme étant du type inarticulé.

D'après Lewchin[2], les laticifères, souvent réunis par 2

1. *Loc. cit.*, p. 665.
2. *Loc. cit.*, p. 16 et suiv.

ou 3, sont nombreux dans l'écorce secondaire entre une zone de scléréides et un anneau sclérenchymateux. Ce sont des cellules-sacs qui se touchent parfois par leurs parois verticales en formant 1 à 3 anastomoses. Les laticifères sont également nombreux à la périphérie de la moelle où ils peuvent atteindre 2^{mm},30 de longueur; dans l'écorce, leur diamètre moyen est de 50 μ. Chimani[1], qui n'a pas retrouvé les anastomoses signalées par Lewchin, donne comme limites du diamètre 12μ,6 à 39 μ.

Dans la feuille, les cellules-sacs sont un peu plus courtes que dans la tige; elles suivent d'abord les nervures, puis se distribuent sans ordre apparent dans tout le parenchyme foliaire en s'insinuant entre les cellules du tissu palissadique.

Le *P. gutta* est cultivé aujourd'hui en Malaisie; pendant longtemps on l'a cru disparu; il a été retrouvé par Sérullas en 1887 dans l'île de Singapore.

P. oblongifolium Burck, *loc. cit.*, p. 25. — *Isonandra gutta var. oblongifolia* de Vr. Tuinbouwfl., 1856, III. — *Dichopsis oblongifolia* Burck, Rapp., 1884. — *Isonandra gutta B. Sumatrana* Miq. Fl. v. Ned. Ind., II, p. 1038.

Sumatra, Malacca, Riow, Bornéo. — Cette espèce est très appréciée.

Laticifères courts et terminés en massue aux extrémités avec des parois transversales très minces; ils sont rares dans la partie corticale moyenne et réunis en groupes dans le liber. Largeur 22μ,5 à 45 μ (Chimani).

P. Borneense Burck, *loc. cit.*, p. 26.

Trouvé à Bornéo par Teysmann.

Le latex est très abondant et se coagule vite. Les feuilles

1. *Loc. cit.*, p. 393.

qui se détachent de la tige y restent reliées par des filaments blancs de latex coagulé.

P. Treubii Burck, *loc. cit.*, p. 27.

Ile Banka; cultivé à Bogor.

D'après Lewchin, les caractères des laticifères de la tige et de la feuille sont les mêmes que chez le *P. gutta*, avec cependant moins d'anastomoses entre les cellules-sacs dans le liber; Chimani nie la présence de cryptoxalate de chaux.

P. Treubii, var. parvifolium Burck, *loc. cit.*, p. 28. — *Dadauw*.

Ile Banka; cultivé à Bogor.

L. Pierre[1] ajoute à cette liste les espèces suivantes qui fournissent aussi une bonne gutta-percha.

P. mallacense Pierre. — *Gutta terbouw mera.*

Trouvé à Malacca, près Lahat-Perak (Mme Errington de la Croix). Espèce à propager, donnant un produit de première qualité.

P. formosum Pierre.

Sumatra, le long du fleuve Siak; fréquent à Malacca, à Lahat-Perak (Mme Errington de la Croix, Saint-Pol Lias), à Padang. — L'*Isonandra gutta B. Sumatrana* Miq. doit être rapporté à cette espèce selon L. Pierre.

P. princeps Pierre.

Bornéo, région de Jambas (de Vriese).

Le Dr Burck donne les espèces suivantes comme inutilisables :

P. calophyllum Pierre, *P. Selendit* Burck, *P. Pisang* Burck, *P. Lobbianum* Burck, *P. argentatum* Pierre, *P. xanthochymum* Pierre (cité par de Vriese comme exploi-

1. *Loc. cit.*, numéro du 3 juin 1885.

table), *P. Pierrei* Burck, *P. macrocarpum* Burck, *P. obtusifolium* Burck, *P. Montgommerianum* Burck, *P. Verstegei* Burck, *P. Javense* Burck, *P. Amboinense* Burck, *P. Teysmannianum* Burck, *P. Beauvisagei* Burck, *P. Gloegoerense* Burck, *P. membranaceum* Burck.

Sideroxylinées (Palaquiées).

Engler rapporte le genre *Bassia* au genre *Butyrospermum;* cependant, il en diffère par le calice à 4 segments et l'absence de staminodes.

Bassia Linn. Mant. App., n° 1343. — *Dasyaulus* Thw., Enum. Pl. Zeyl., 175. — Benth. et Hook. Gen. II, p. 658. — Burck, *loc. cit.*, p. 43.

Calice à 4 segments, rarement 5, presque imbriqués. 2 externes recouvrant à demi un troisième segment ou bien entourant presque complètement 2 segments internes. Corolle à tube large, 8-12 lobes, rarement 6, courts, imbriqués en série simple, un peu tordus. Étamines en nombre double des lobes de la corolle, fixées en une série à la base ou alternes avec les lobes et fixées plus haut, à filets le plus souvent courts; anthères lancéolées ou oblongues linéaires, à déhiscence presque extrorse, attachées à un connectif proéminent. Staminodes O. Ovaire velu, à 4-12 loges; style subulé, souvent allongé et terminé par une petite pointe. Baie charnue, globuleuse ou ovoïde. Graines peu nombreuses ou solitaires par avortement, tégument crustacé, lisse, hile oblong ou linéaire. Albumen O, cotylédons épais et charnus, radicule très courte ou à peine proéminente. Arbres à suc laiteux. Feuilles coriaces, souvent réunies au sommet des rameaux entre les feuilles, tantôt réunies aux

nœuds des rameaux anciens, pédicellées et souvent pendantes.

Bassia pallida Burck, *loc. cit.*, p. 44. — *Njatoh balam soegi-soegi.*

Montagnes de Singalang à Sumatra. C'est la seule espèce du genre qui soit exploitée.

Ici s'arrête la liste des plantes (connues actuellement) qui donnent de la gutta-percha vraie.

Selon le Dr Burck, les genres *Sideroxylon, Chrysophyllum* et *Mimusops* des Indes néerlandaises ne renferment aucune espèce donnant un produit utilisable.

J. Collins a donné une liste de 35 plantes qu'il a examinées et qui, selon lui, fournissent de la gutta-percha; 6 d'entre elles ont été citées plus haut; les autres ont été reconnues inutilisables par le Dr Burck; quant aux espèces dont il ne rapporte que les noms indigènes, on a vu précédemment le peu de confiance qu'il faut accorder à des données aussi peu précises.

De Vriese et Miquel ont cité aussi les espèces suivantes comme étant exploitées ou susceptibles de l'être :

Isonandra Motleyana de Vr.;

Isonandra (*Palaq. Burck*) *quercifolia* de Vr.;

Isonandra (*Palaq. Burck*) *acuminata* Miq.;

Isonandra (*Palaq. Burck*) *rostrata* Miq.

Je ne crois pas qu'il ait été fait jusqu'ici de nouvelles expériences pour nous fixer sur la valeur industrielle de leur latex.

Les espèces suivantes ne fournissent que des succédanés de la gutta-percha.

Butyrospermum Kotschy, in Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, 1864. — *Micadania* R. Br., in Lindl. Veg. Kingd., 591. — Engler et Prantl., Pflanzenf., t. IV, I, p. 138.

Lobes du calice 4 + 4, les extérieurs presque en clapet, les intérieurs plus minces. Corolle à tube court, à 8-10 divisions lancéolées imbriquées; autant de staminodes que de divisions de la corolle dont ils ont la forme, mais plus petits, inclinés vers l'ovaire. Étamines réunies ainsi que les staminodes au tube de la corolle. Filets filiformes, anthères linéaires lancéolées, insérées par leur milieu au sommet des filets dont la pointe est tournée vers l'extérieur, à connectif prolongé aigu et à sacs polliniques s'ouvrant latéralement. Ovaire velu; 8-10 loges, style en alène avec stigmate petit. Baie ovale à péricarpe mince, le plus souvent uniséminée; graine ovale, à enveloppe brillante crustacée, à surface d'insertion large, exalbuminée. Embryon à tigelle très petite et cotylédons épais, charnus, oléagineux. Arbres élevés, à feuilles munies de petites stipules, serrées à l'extrémité des rameaux, pédicellées, coriaces, allongées. Fleurs en touffes, pédicellées; à l'état jeune, recouvertes entièrement d'un feutrage épais, rouillé, rassemblées au-dessus des cicatrices foliaires de l'année précédente, immédiatement en dessous des feuilles existantes.

Butyrospermum Parkii Kotschy, Pl. Knobl., t. 1. — *Bassia Parkii* G. Don, A. DC. Prod., VIII, p. 199. — Oliver., Pl. Specke et Grant., Trans. linn. Soc., XXIX, t. 73. — Arbre de Karité, de Ghi; *Citoulou* dans la région est du Fouta-Djallon (Dr Miquel).

Guinée supérieure, Bambara, contrée du Niger, pays du Nil, Goudo-Koro, Djur, Kosanga, pays des Niams-Niams, vallées du Haut-Niger, du Bakoy, du Baoulé, Bélidougou, Fouladougou, Manding (*Tour du Monde*, 31 mars 1883), Haut-Sénégal et Fouta-Djallon.

A. Rançon[1] en distingue deux variétés : le *Mana* à écorce blanc grisâtre et le *Shee* à écorce noirâtre et fendillée.

D'après le Dr Heckel[2], dans la tige âgée, les laticifères sont situés en arrière d'une zone de formations ligneuses secondaires assez épaisse, ce qui nécessite des incisions profondes pour les atteindre.

Cet arbre nous fournit une substance très voisine de la gutta-percha de Malaisie (voir chap. Ier, § 3). On a déjà commencé à l'exploiter à Kati (Soudan), où il est très abondant ; un arbre adulte peut fournir environ 150 grammes de gutta en 10 incisions[3].

Mimusopées.

Mimusops Linn., Gen., 478. — Gærtn., fr. I, p. 198, t. 42, 3 p. 132, t. 205. — *Elengi* Rheed., Malab. I, p. 33, t. 20. — *Manilkara, loc. cit.*, 4 p. 53, t. 25. — *Phebolitis* Gærtn., fr. I, p. 201. — *Synarrhena* Fisch. et Mey., *Bull. acad. petrop.*, 1841. — Engler et Prantl., Pflanzenf., t. IV, I, p. 150.

Calice 3 + 3 ou 4 + 4, les lobes extérieurs presque en clapet ; 6-8 pétales soudés en un tube court et large, les divisions allongées et libres, concaves, recouvrant les étamines, chaque division munie de 2 appendices presque aussi longs, entières ou divisées profondément. Étamines rarement fertiles dans les 2 rangs, exceptionnellement (*M. littoralis* Kurz.) 12-16 étamines et autant de stami-

1. « Dans la Haute-Gambie. » *Annales de l'Institut colonial de Marseille.* 1894.
2. *La Nature*, 24 octobre 1885.
3. *Revue des cultures coloniales*, 5 janvier 1899.

nodes, les extérieures le plus souvent transformées en staminodes linéaires, ovales ou lancéolés, à bords entiers, à 2 divisions ou laciniés. Filets libres au-dessus du tube corollaire ; anthères lancéolées, déhiscence extrorse ou latérale, connectif plus ou moins aigu. Ovaire 6-8-12-loculaire (plus rarement 12), à graines insérées à la base. Baie sphérique ou elliptique à péricarpe charnu, 1-2, rarement 5-6 graines ; graines à hile petit, basique ou latéral, albuminées ; cotylédons plans, assez épais. Arbres de toutes les contrées tropicales ; stipules petites, allongées, caduques ; feuilles pédicellées, coriaces ; nervures latérales nombreuses, minces, parallèles, quelquefois grêles. Fleurs en touffes à l'aisselle des feuilles ou au-dessus des cicatrices foliaires, assez grandes.

Mimusops Balata Gærtn., f. carp. 3 p. 133, t. 205. — A. DC., Prod., VIII, p. 206, n° 21. — *Achras Balata* Aubl., Guy., p. 308. — *M. Manilkara* G. Don. — *Sapota Mulleri* Bl., Ann. Sc. nat., Sér. IV, VII, p. 225. — Bullet tree, Balata franc ou saignant, Balata rouge, B. des Galibis, Boerowe commun (Bleckrode).

Les Guyanes, les Antilles, Costa-Rica, Brésil.

Selon L. Pierre[1] cette espèce est confondue depuis Gærtner avec le *M. coriacea* Miq. cultivé à la Guyane. Il a créé 5 variétés :

Mimusops Balata non Gærtn.

α) *Gutta.* — Maroni ; donne une bonne gutta ;

β) *Melinonis.* — Melinon, Kourou, Guyane française ;

γ) *Schomburgii.* — Romaira ; la description de l'*Achras Balata* Aubl. se rapporte pour les fleurs à cette forme ;

1. *Loc. cit.*, numéro du 1er juillet 1885.

δ) *Sieberi*. — *M. Sieberi* A., DC., Prod. VIII, p. 204, n° 12 ;

ε) *Domingensis*. — Sapotille ; à Saint-Domingue.

Les laticifères de la *var*. δ *Sieberi* sont de courts articles séparés par une membrane horizontale ou oblique ; ils sont abondants dans le liber et dans la moelle, mais rares dans l'écorce moyenne. Leur largeur varie de 32μ,5 à 34μ,5 (O. Chimani).

M. globosa Gærtn., f. carp. 3, p. 132, t. 205. — A. DC., *loc. cit.*, p. 207, n° 24. — *Purvio, Pargua*.

Abondant à la Guyane anglaise, au Venezuela, dans la province de Mathurin.

M. elata Allem., ex Miq., Mart., Fl. Bras. VII, 42. — *Maçaranduba*.

Brésil, Guyanes.

On en distingue une variété (?) qui est le *Maparahuba*.

Ces trois espèces, surtout la première, sont exploitées actuellement et fournissent la balata.

Les deux suivantes, originaires de l'Afrique tropicale, donnent un produit analogue à la gutta-percha, mais qui n'est pas encore employé dans l'industrie. C'est la gutta d'Abyssinie de Heckel et Schlagdenhauffen.

M. Schimperi Hochst., in Schimp. pl. exs. Abyss., sect. II, 697. — A. DC. Prod., VIII, p. 672.

Abyssinie.

M. Kummel Hochst., *loc. cit.*, sect. I, 280. — Bruce in A. DC. Prod. VIII, p. 203, n° 5.

Abyssinie.

§ 2. — PLANTES A ÉTUDIER INDUSTRIELLEMENT OU A DÉTERMINER

Les essais du Dr Burck ont porté sur 22 espèces de *Palaquium;* 5 d'entre eux ont été reconnus bons; on ne possède pas de renseignements, que je sache, sur la valeur des espèces suivantes qu'il a créées[1] :

Palaquium Celebicum, P. Sumatranum, P. parviflorum, P. rostratum, P. obscurum, P. acuminatum, P. Njatoh, P. cinereum, P. Minahassæ, P. cupreum, P. Linggense, P. lanceolatum, P. Bancanum, P. Oxleyanum, P. Vriesianum.

On n'est pas mieux renseigné sur les *Payena* suivants, également créés par Burck :

Payena stipularis, P. nigro-punctata, P. Bankensis, P. latifolia, ainsi que sur le *P. Bawum* Scheff.

Un certain nombre de *Mimusops* de la Réunion sont aussi à étudier; on y signale[2] :

Mimusops Elengi Linn., Sp., p. 497. — Prod. DC. VIII, p. 202, n° 1. — *Mimusops obtusifolia* Bl. Bijdr., p. 673. — Roxb., Corom. I, p. 15, t. 14. — Miq., Fl. ned. Ind. II, p. 1042.

La Réunion, archipel malais.

M. fruticosa Boj., Hort., Maurit., p. 198. — Prod. DC., *loc. cit.*, n° 4.

Cultivé à Maurice et à la Réunion.

M. hexandra Roxb., Pl. Corom. I, p. 16. — Prod. DC, *loc. cit.*, n° 9.

---

1. *Loc. cit.*, p. 22 et suiv.
2. F. Jadin, *Revue des cultures coloniales*, 1898, p. 136.

La Réunion, Inde, Cochinchine, Cambodge.

M. imbricaria Will., Sp. II, p. 326. — Prod. DC., *loc. cit.*, n° 1. — *Imbricaria maxima* Poir. — *Grande natte.* Maurice, La Réunion.

M. calophylloïdes H. Bn.

Petite natte, à la Réunion.

Toutes ces espèces pourraient peut-être donner lieu à une exploitation.

Des recherches devraient être faites aussi sur les plantes suivantes :

Afrique : **Ficus microphylla** Salz., ex Miq. Mart. Fl. Bras. IV, I, 93. — *Lodo* du Sénégal ; cette espèce semble fournir une substance analogue à la gutta-percha[1].

Asie : **Mimusops indica,** A. DC. Prod. VIII, p. 205, n° 17.

Inde, Cochinchine et Cambodge.

M. Kaukii L., Sp., p. 497. — Will. Syst. II, p. 326. — A. DC. Prod. VIII, p. 203, n° 8. — *Poon Saoe* des Malais, *Sawo, Sauw.*

Java et Célèbes.

Sideroxylon dongnaïense Pierre.

Cochinchine et Cambodge.

Bassia latifolia Roxb., Corom. I, p. 20, t. 19. — Prod. DC. VIII, p. 198, n° 2.

Inde.

Bassia longifolia L., Mant., p. 563. — Prod. DC., VIII, p. 197, n° 1.

Inde.

Bassia Motleyana Clarke in Hook., f., Fl. Brit. Ind. III, 546. — *Isonandra Motleyana* de Vr.

1. *Mission au Soudan et au Sénégal. Voyage de M. André Lebon,* 1897, p. 13.

Bornéo et Malacca. Le produit que cette plante fournit renferme 31,6 p. 100 de gutta (E. Obach).

Dyera laxifera J. Hooker, Fl. Brit. Ind. III, 644.

A Malacca.

Amérique du Sud : Les plantes à étudier y sont assez nombreuses; je ne citerai que les plus connues :

Achras Sapota L., Sp., p. 470. — *Sapota Achras* Müll., dict. I. — *Dipholis salicifolia* L., Sp. Pl., édit. II. — *Sauw manilla* à Java, où il est cultivé; *Nispero, Sapotillier, Paardenvleesch* (chair de cheval) à la Guyane hollandaise; *Boerowé blanc;* il est confondu parfois avec le Balata rouge sous le nom de *Bullet tree* (Bleekrode).

Guyanes, Venezuela, Nicaragua, Antilles, Mexique.

Son latex porte le nom de *chicle;* on lui a trouvé la composition suivante[1] :

Résine	44,80
Gomme élastique	17,20
Sucre	9 »
Amidon, subst. rouge, mat. jaune et sels	8,20
Eau	14,40

On en fait des statuettes; on l'emploie aussi comme masticatoire; dissous dans le sulfure de carbone il donne un bon vernis; enfin ses fruits sucrés et comestibles peuvent fournir une certaine quantité d'alcool. L'analyse ci-dessus nous montre qu'il y a peu à espérer de cette plante au point de vue de son rendement en gutta-percha.

Le Dr Brasse cite les espèces suivantes au Brésil :

Lucuma lasiocarpa A. DC. Prod. VIII, p. 166, n° 3. — *Labatia lasiocarpus* Mart. Fl. Bras., p. 171.

1. *Revue coloniale*, 1897, n° 17.

Lucuma procera Mart. Fl. XXII, 1839. — A. DC., *loc. cit.*, p. 170, n° 22.

Chrysophyllum ramiflorum A. DC., *loc. cit.*, p. 158, n° 10. — Bahia.

Cette espèce qui croît aussi en Malaisie n'a donné qu'un produit de mauvaise qualité au Dr Burck.

Il existe à la Guyane française un certain nombre de plantes appartenant à diverses familles ; le Dr Heckel signale [1] :

Echites syphilitica L., Fl. suppl., p. 167. — Prod. DC. VIII, p. 463, n° 128. *Buisson de la Guyane* (Apocynées).

Le latex est très abondant (caoutchouc ou gutta-percha ?).

Couma guyanensis Aubl., Pl. Guy., suppl., p. 39, t. 392 (Apocynées).

Latex épais et résineux qui paraît contenir de la gutta.

Bagassa guyanensis Aubl., Pl. Guy. suppl. (Artocarpées).

D'autre part, E. Geoffroy [2] a attiré l'attention sur les plantes suivantes, spontanées à la Guyane, et sur le latex desquelles il a fait de nombreux essais au Nouveau-Chantier.

Labatia macrocarpa P. et Seb. Not. Bois. Nouv.-Caléd., 196. — Mart. Nov. gen. Bras. II, p. 70. — *Balata indien* (Sapotacées).

On le trouve aussi au Rio Negro.

Plumeria articulata Wahl. Eclog. Amer. II, p. 20. — Prod. DC. VIII, p. 394, n° 25 (Apocynées). — Latex très épais.

---

1. « Plantes médicinales et toxiques de la Guyane française. » *Annales de l'Institut colonial de Marseille*, 1898.

2. « Rapport de mission, etc. » *Ibidem*.

Piratinera guyanensis Aubl., Pl. Guy., 1775.

Amanoa guyanensis Aubl., *loc. cit.*, t. I, p. 256, t. 101 (Euphorbiacées). — *Bois de lettres jaunes.*

Ferolia guyanensis Aubl., Pl. Guy., suppl. VII (Artocarpées). — *Satiné rubané.*

Tabernæmontana utilis Arn. in Edimb. n. phil. Journ., 1830, VIII, 318. — Prod. DC. VIII, p. 363, n° 7. — *Hya-Hya, Pao de Vacca* (arbre à la vache).

Cette espèce, souvent citée, ne fournit aucun produit utilisable.

A la suite de ces espèces bien déterminées, il convient d'ajouter les suivantes dont nous ne possédons encore que les noms indigènes :

Le *Taoub* (*Ficus* indéterminé) de la Guyane française ; il donne un latex très épais.

Le *Bon-lait,* même origine ; latex très épais.

Le *Pindare*. Cet arbre est plus répandu encore que les *Hevea* dans le Haut-Orénoque et le Rio Negro ; son latex, qui est très abondant, se coagule à l'air au bout de trente-six heures.

Le *Marima*, il habite les mêmes régions ; son latex est visqueux et collant et se coagule seul au bout de treize heures. Son écorce fibreuse sert à confectionner des tapis et même des vêtements.

Le Dr Morisse [1], à qui ces documents sont empruntés, pense que chacun de ces deux derniers noms s'applique à plusieurs espèces botaniques.

En Afrique on signale dans le Mayombe [2] une liane qui donne un produit intermédiaire entre le caoutchouc et la

1. L. Morisse, « Les Gutta-percha américaines ». *Archives des missions scientifiques et littéraires*, 4e série, t. II, p. 619.

2. *La Belgique coloniale*, 11 septembre 1898.

gutta-percha; on la nomme *Malumbo* (ou *Dundos bope*) dans le Sankuru.

Enfin, il y a quelques années on a trouvé dans les régions du Baleya et du Sankaran (sud-ouest du Soudan français) une liane appelée *Sagué* par les Malinkés[1].

On peut récolter son latex par incisions en T pendant toute l'année; la coagulation se fait par le repos au soleil, l'ébullition lente ou l'addition de 100 centimètres cubes d'alcool par 10 litres de latex; celui-ci fournit le quart de son poids d'une substance jouissant des propriétés générales de la gutta-percha; elle est très peu soluble dans l'alcool, soluble dans l'essence de térébenthine et le sulfure de carbone; c'est un bon isolant et on peut l'employer pour prendre de très fines empreintes pour la galvanoplastie. Le Soudan pourrait en fournir, paraît-il, 100,000 kilogrammes par an.

Serait-ce la même plante que celle signalée au Bambouk sous le nom de *Saga*[2] et qui fournit aussi un produit analogue à la gutta-percha ?

1. *Revue scientifique*, t. LVIII, p. 701.
2. « Au Bambouk. » *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Paris*, t. XII, p. 689.

NOTES COMPLÉMENTAIRES

Page 36. — Dans une lettre adressée au Ministre des colonies, Marcellin Pellet[1] rapporte qu'un grand propriétaire du Guatemala a imaginé de filtrer le latex du *Castilloa elastica* « pour enlever les impuretés de tout genre », puis de le faire sécher au soleil sur des nattes, des peaux, etc... L'auteur ne dit pas si la filtration consiste à séparer la plus grande partie du sérum et à recueillir la masse de caoutchouc sur le filtre, ou bien si le latex est tout simplement passé au travers d'une toile grossière pour en séparer les débris de bois, d'écorces, etc... Les deux méthodes paraissent possibles.

Page 71. — Suivant le Dr Preuss[2], on a confondu jusqu'ici le *Kickxia africana* Benth. avec l'*Okeng,* arbre qui croît dans l'Hinterland du Lagos et qui fournit un produit de peu de valeur. Le véritable *Kickxia africana* Benth. est l'*Ofuntum,* découvert le 24 novembre 1897 entre Nyoke et Malende ; il a été introduit depuis au Jardin de Victoria (Cameroun).

Page 96. — Le Dr J. Huber[3], chef de la section botanique du Museum Paraense, confirme l'opinion de

1. *Revue des cultures coloniales,* 20 avril 1899, p. 245.
2. *Der Tropenpflanzer,* no 2, 1899.
3. *La Maniçoba,* traduction de J. Davau. — *Revue des cultures coloniales,* 20 mars 1899, p. 181.

Ch. Naudin[1] et pense que la *Maniçoba* exploitée à Ceara est une variété du *Manihot Glaziovii* Müll. Arg. C'est cette variété qui est cultivée dans nos colonies d'Afrique; elle est susceptible d'assez grandes variations soit à l'état spontané, soit dans les cultures.

Quoi qu'il en soit, si à Java ces cultures réussissent bien (d'après le directeur du *Kultur-Garten* de Tjikeumeuh), en Afrique les résultats sont peu satisfaisants ainsi que le constatent le Dr Warburg[2] et P. Bourdarie[3]. Suivant ce dernier auteur, les essais faits au Jardin de Libreville sont loin d'être complets et concluants; aussi conseille-t-il de ne pas affecter de grandes étendues de terrain à des cultures réglées, mais de planter les caoutchouquiers « en bordures d'avenues, en lignes de clôture de concession, et même, suivant l'espèce plantée, dans les plantations comme abris de caféiers ».

Page 105. — Une mission[4] composée de MM. Henry Hamet, ingénieur des arts et manufactures, Hippolyte Hamel, chimiste, Fouque, chargé d'une mission antérieure à Java et en Birmanie, Spire, adjoint à M. Hamet, a quitté Kayes (Sénégal) le 22 décembre 1898, se dirigeant sur Siguiri. Elle a pour but l'éducation industrielle et commerciale des indigènes en vue de l'exploitation des lianes à caoutchouc récemment découvertes au Soudan.

1. *Revue des cultures coloniales*, n° 9, 5 février 1898.
2. « Histoire et résultats décevants de tous les essais de culture connus du *Manihot Glaziovii* ». *Der Tropenpflanzer*, n° 2, 1899.
3. « La Culture des plantes à caoutchouc. » *Revue des cultures coloniales*, 20 avril 1899, p. 237.
4. *La Quinzaine coloniale*, 25 février 1899.

Les caoutchoucs du Soudan atteignent aujourd'hui 8 et 9 fr. le kilogramme sur les marchés anglais[1].

Page 165. — Le *Federalista* de San Luiz annonce la découverte à Sainte-Vincente de Ferrer de deux arbres appelés *Mapa* et *Atraca*, qui donnent un excellent caoutchouc. Quelques échantillons ont été examinés et vont être envoyés en Europe pour être classés[2].

Page 227. — Les colons qui se sont procuré des *Isonandra Gutta* Hook. au jardin d'essais de Libreville devront adresser un rapport tous les six mois au secrétaire général du gouvernement sur l'état de leurs cultures, la situation exacte et l'altitude du terrain, etc... L'administration se réserve le droit de prélever des boutures et plus tard des graines[3].

Page 239. — Des échantillons de caoutchouc et de balata de la Guyane française ont été expédiés au Havre et soumis à l'appréciation de la chambre de commerce. Le caoutchouc est de même valeur et de même qualité que le Para fin et vaut 12 fr. le kilogramme. La balata se présente tantôt en galettes ovales (bonne qualité), tantôt en grandes plaques carrées (qualité secondaire) ou bien en gros blocs (qualité inférieure). La première qualité est estimée 5 fr. le kilogramme[4].

---

1. *La Quinzaine coloniale*, 25 avril 1899, p. 243.
2. *Revue des cultures coloniales*, 20 mars 1899, p. 170.
3. *La Quinzaine coloniale*, 25 janvier 1899.
4. *La Quinzaine coloniale*, 10 mars 1899, p. 150.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LE CAOUTCHOUC

DEUXIÈME PARTIE

LA GUTTA-PERCHA



Nancy, imprimerie Berger-Levrault et Cie.